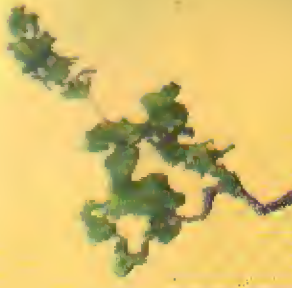




إنتاج

الخضر

فوق أسطح المنازل



إعداد

* التقنيات الحديثة لزراعة وإنتاج الزيتون

دور الإدارة العامة للثقافة الزراعية الريادي في نشر الفكر الزراعي والوصول به إلى جميع المربين له، وتحقيقاً لرسالتها في هذا المجال الإعلامي والتثقيفي فقد تم إنشاء وحدات عرض للإدارة العامة للثقافة الزراعية بالأماكن التالية:

وحدات الزراعة بالحفظات التالية:
الإسماعيلية - القليوبية - الجيزة - الدقهلية - الغربية - المنوفية
- كفر الشيخ - البحيرة - الإسكندرية - بني سويف - المنيا - سوهاج
- بومارية - مركز المحلة الكبرى - شمال سيناء - بورسعيد - دمياط -
سيوط.

وحدات الزراعة:
سامرة - عين شمس - الأزهر - الإسكندرية - الفيوم - قناة السويس.

وحدات البحوث:
البحوث الزراعية بالجيزة.

وحدات المصحراء بالطرية
تدارى استكمال العمل وفقاً للخطة الموضوعية في هذا الشأن.

البيع والرسلات، الإدارة العامة للثقافة الزراعية
مبنى تجميع الأراضي - شارع نادي الصيد - الدقي

www.agrarianculture.net

بسم الله الرحمن الرحيم



وزارة الزراعة

إنتاج الحضر فوق أسطح المنازل

إعداد

أ.د / علي حسن الشرييني

مدير العمل المركزي للمناخ الزراعي

د / عبد المنعم أحمد إسماعيل د / محمد عبد ربه أحمد

د / محمد أبو السعود محمد د / شاكر أبو المعاطي

م / سيد حسن أحمد م / محمد سعد علي

م / نيفين السيد متولي م / شيماء أحمد عبد الفتاح

م / أحمد توفيق الرسي

العمل المركزي للمناخ الزراعي - مركز البحوث الزراعية

مراجعة

أ.د / أسامة أحمد البحيري

أستاذ الحضر المساعد - كلية الزراعة - جامعة عين شمس

نشرة فنية رقم ١٢ لسنة ٢٠٠٧ م

التشريعات الفنية الزراعية

وزارة الزراعة
لعمامة الثقافة الزراعية

المدير العام

م.ز / حسن منزلي حبيب

مدير إدارة التحرير والنشر

م.ز. تهناني خليل

أسرة النشر

م.ز. محمد الرسي علي

أ. عزرة محمد صبيحني

أ. فائزة محمد حسين

فاكس (ت): ٣٣٧٤٨٦

تليفون: ٣٣٧٧٥٢

Ministry of Agriculture2010@yahoo.com

الفهرس

٥	مقدمة
٧	مفهوم زراعة الأسطح
١١	بيئات الزراعة فوق الأسطح
١٧	نظم مزارع البيئات فوق أسطح المنازل
٢٥	المزارع المائية فوق الأسطح
٣٠	مزارع الأسطح ذاتية التشغيل « الأوتوماتيكية »
٣٤	إنتاج شتلات الزراعات فوق الأسطح
٤٠	أنواع المحاصيل التي تزرع فوق الأسطح
٤٠	ري وتسميد النباتات
٤٢	تغذية النباتات
٤٥	أمم الآفات التي تصيب زراعات الأسطح وطرق الوقاية منها
٥٣	زراعة الأسماك مع نباتات الخضر فوق الأسطح
٥٥	نظم الزراعة بدون تربة التي تلائم زراعة الأسماك فوق الأسطح
٦١	النباتات التي يمكن استخدامها مع النظام السمكي

مقدمة

تقل المساحات الخضراء داخل المدن المصرية الكبيرة و ترتفع معدلات التلوث بها بصورة خطيرة مما يؤدي إلى حدوث تأثيرات غير مرغوبة سواء على المدى القريب أو البعيد وعلى كافة المستويات سواء الصحي أو البيئي أو الاقتصادي أو الاجتماعي أو التربوي. كما يسود نمط تكديس المنازل بجوار بعضها البعض بدون فواصل تقريبا في العديد من المناطق علاوة على ضيق عرض الشوارع. ولا تسمح تلك الشوارع أو المناطق باستغلالها بزراعة الأشجار لتحسين ظروفها البيئية. وبصورة عامة يمكن رصد ظاهرة تغزير المهنات وأشياان القديمة فوق أسطح المنازل في معظم المناطق السكنية في مصر سواء الشعبية أو المتوسطة أو الراقية. وتلك الظاهرة في حد ذاتها - بغض النظر عن تركيزنا على المشاكل البيئية والصحية لغياب المسطح النباتي الكافي أو نقص الغذاء الصحي و توفيره بصورة مناسبة - فإن تلك الظاهرة ذات أبعاد خطيرة خاصة في ظل عملها كحضانة لتوالد الحشرات والقوارض والزواحف (العوائل الأساسية للعديد من الأمراض علاوة على أثرها المباشر على صحة الإنسان) هذا بالإضافة إلى الحوادث المؤسفة خاصة خلال الصيف من حرائق نتيجة تكديس المخلفات ذات القابلية الكبيرة للاشتعال.

كما يعاني العديد من المواطنين من هواجس التلوث الغذائي وخاصة بالنسبة لمحاصيل الخضار سواء الورقية أو الثمرية علاوة على النافكة نظرا لخطورته الشديدة على الصحة وخاصة بالنسبة للأطفال وخاصة مع برامج التوسع الرأسى والأفقى و استخدام تكنولوجيا الزراعة المحمية و التكثيف الزراعى حدثت زيادة كبيرة فى استخدام الكيماويات الزراعية سواء تلك التى تستخدم لمكافحة آفات التربة المختلفة أو مع الأمراض و الآفات التى تصيب محاصيل الخضار والنافكة مما يترك أثارا جانبية خطيرة على صحة المواطنين بالإضافة إلى تكثيف استخدام الأسمدة الكيماوية وخاصة النيتروجينية التى يسبب إساءة استخدامها العديد من المشاكل الصحية. لذلك أصبح القلق والتوتر يحاصر العديد من المواطنين خوفا على فلذات أكبادهم نتيجة ما



يتناقض من معلومات بخصوص هذا الشأن لذا كان الحرص على نشر زراعة الأسطح و التوسع به بقدر الإمكان ومحاولة الوصول للمدعم الإعلامي اللازم حتى يتمكن المواطن العادي من إنتاج غذاء صحي طازج خالي من الأثار والملوثات الكيميائية وخاصة لحاصلات الخضار والفاكهة وأيضا للأسمالك. كما يحرص أيضا على التوعية بعدم استعمال المبيدات الكيميائية عند زراعة أسطح المنازل لإنتاج الخضار والفاكهة المختلفة بل يتم الاستعانة بمواد طبيعية موجودة معظمها بصورة طبيعية في أي مطبخ (الثوم - الخجل - الخميرة - الشطة - الصابون المسائل) في وقاية ومكافحة آفات الزراعات المختلفة حتى لا يتجم أي أضرار عن استخدامها مع تقنين استخدام الأسمدة الكيميائية بحيث لا تكون لها أثار سلبية على الصحة مع استخدام أسمدة ذات درجة أمان عالية في الاستخدام

ومن المشاكل السابقة جاءت فكرة استخدام النظم المختلفة للزراعة بدون تربة في زراعة أسطح المنازل في المدن. بحيث تستخدم هذه النظم في إنتاج الخضراوات الطازجة بأنواعها المختلفة سواء بهدف الاكتفاء الذاتي للأسرة - حيث تنتج كل أسرة ما يكفيها من الغذاء الطازج - أو يستخدم كوسيلة لرفع دخل الأسر محدودة الدخل حيث توفر فرصة عمل واستغلال للوقت لأصحاب المعاشات وربات البيوت والشباب الصغير وذوي الاحتياجات الخاصة علاوة على أنها هواية مفيدة ومغذية ومننتجة.

مفهوم زراعة الأسطح:

هو استغلال الأماكن غير المستغلة فوق أسطح المنازل في المدن لإنتاج الاحتياجات المنزلية من الخضار والفاكهة والنباتات الطبية و العطرية علاوة على إنتاج الأسمالك للاستهلاك المنزلي أو لزيادة دخل الأسرة.

الأهداف العامة لزراعة الأسطح:

- 1- استغلال المساحات المهملة لإنتاج الاحتياجات المنزلية من الغذاء.
- 2- إنتاج الاحتياجات الأساسية من الخضار والفاكهة والنباتات الطبية الطازجة والحالية من البيوت.
- 3- زيادة المساحات الخضراء لزيادة الأكسجين وإتاحة الفرصة لاستنشاق هواء نقي نظيف.
- 4- التخلص من المهملات والمخلفات التي تخزن على أسطح المنازل والتي تعمل كحضنة وماوى لتكاثر الحشرات والقوارض والزواحف الضارة بصحة الإنسان علاوة على التلوث البيئي نتيجة وجود تلك المخلفات.
- 5- تقليل إمكانية حدوث الحرائق على الأسطح نتيجة تراكم تلك المخلفات وخاصة خلال الأشهر الحارة.
- 6- إنتاج غذاء آمن صحيا من خلال التحكم في التسميد والري وتقليل الكيماويات المستخدمة لأقل حد ممكن في عملية الإنتاج.
- 7- إنتاج غذاء طازج لقاطني المناطق البعيدة التي تعاني من ارتفاع الأسعار - نتيجة للبعد عن أماكن الزراعات - وقلّة الجودة وانخفاض القيمة الغذائية للغذاء المخزون - الأمر الذي يؤدي إلى تحسن الصحة العامة.
- 8- تدوير وإعادة استخدام بعض المخلفات التي تسبب في التلوث البيئي مثل الأوراق والأوعية والزجاجات والشنط البلاستيكية والإطارات القديمة والأقفاص البلاستيكية والعبوات المعدنية علاوة على استخدام مخلفات الطبخ العضوية (بقايا تشيير و متبقيات الخضار والفاكهة والطعام) في تغذية النباتات.

دور المواطنين في الزراعة فوق الأسطح:

يساهم المواطنون بدور كبير في انتشار فكرة زراعة الأسطح - لأنهم المستفيدون المباشرون - من خلال الوعي بأهمية تلك الزراعات سواء على المستوى الصحي أو البيئي أو الاجتماعي أو الاقتصادي. حيث يقوم المواطنون المحليين الذين قاموا بتجربة زراعة الأسطح بنشر الموضوع من خلال التحدث إلى الأقارب والجيران عن أهمية ومردود تلك الزراعات. كما أن المواطنين بوعيهم وخاصة من سكان المدن يدركون أن زراعة الأسطح قد تصبح المتفلس الوحيد لهم خاصة تحت ظروف زيادة السكان والأزدحام ونقص المساحات الخضراء.

كما يجب أن يهتم المواطنون بحضور البرامج التدريبية الخاصة بزراعة وإنتاج الخضروات والأسمدة فوق أسطح المنازل التي تقدمها العمل المركزي للمناخ الزراعي - مركز حوث الزراعية - لكي يتعرفوا على إمكانيات قيامهم بزراعة أسطحهم ومدي سهولة تنفيذها.

يتيح دور كبير وهام على المواطنين الذين يقومون أو سيقيمون باستغلال الأسطح في زراعة الباتباع التعليمات والإرشادات اللازمة من المختصين العاملين في ذلك النشاط وعدم إهمال الأفراد غير المختصين بمحاولة استغلال الأسطح المزروعة بصورة سيئة قد تسبب ضرراً للمباني للمشروع نتيجة لتباعهم سياسات غير سليمة للإنتاج أو حصولهم على نصائح خاطئة سواء من إنشاء النظم أو عن كيفية زراعة. كما يجب أن يلتزم المواطنون القائمين بذلك المشروع بعدم رش أو استخدام أي نوع من أنواع المبيدات الكيماوية غير المصرح بها من مختصين. كما يجب أن تقوم الجمعيات الأهلية بدور فعال من خلال تشجيع وتفعيل دور المكن من خلال تقديم الدعم الفني والمالي لنشر فكرة زراعة الأسطح بين سكان المدن وفي المياه والمدارس وغيرها.

مفوقات زراعة أسطح المنازل تحت الظروف المصرية:

أهم العوامل التي تعوق انتشار زراعة الأسطح في مصر يمكن تلخيصها فيما يلي:

- ١- تخوف قاطني المنازل من حجم الأضرار التي قد تحدث فوق الأسطح لاستخدامهم أنه يتم استخدام طعمي كوسط للزراعة ومدي تحمل الأسطح لهذه الأضرار.
- ٢- تخوف قاطني المنازل من تسرب مياه الصرف لتؤدي إلى حدوث أضرار بالبنية.
- ٣- تحكم مالك المنزل في السطح حيث أن العقالية المظلمة من قاطني المدن في مصر المستأجرين وفي حالة رغبة أحد الأفراد في استغلال جزء من السطح للزراعة يواجه رفض.

٤- انعدام إلى حد كبير المشاركة الجماعية للجيران في حمل موحده يجمع الكل على هدف واحد.

٥- نقص الشديدي في الإرشاد والكواام الفنية المدربة لشرح وتدريب الناس على تلك النظم وهي مسئولية معني بها العديد من المسئولين في مصر علاوة على قصر دور الإعلام الإرشاد والتوجيه.

٦- ارتفاع التكاليف الأساسية لإنشاء نظم الزراعة فوق الأسطح حيث يفضل معظم الأشخاص المصنوع على النظم جاهزة يدي من التدريب وتعلم كيفية إنشائها وكيفية استغلال الخلطات والمعدات المتوفرة أو الموجودة في البيئة من حولهم.

٧- ارتفاع أسعار البذور والشتلات وخاصة بذور الخضر الهجين ويمكن الاستعاضة عن ذلك تحت ظروف زراعة الأسطح ببذور أصناف الخضر في الحقل المكشوف التي قد تكون غير

مالية الإنتاج أو ذات جودة أقل ولكنها تفي بالمطلوب منها.

٨- عدم توافر الأسمدة أو الحاصل الغذائية للمحاصيل المزروعة فوق الأسطح في المحلات واقتصار توافرها على مصدر أو اثنين مما ينتج عنه مشقة في الحصول عليها حيث إن جزء كبير من نجاح تلك الزراعة يعود إلى عملية التسميد.

وللتغلب على أول مشكلتين من المفوقات السابق ذكرها تم استخدام الزراعة بدون تربة (وهي الزراعة بمعزل عن الأرض سواء في وسط مائي أو وسط صلب بخلاف الطمي) في زراعة الأسطح حيث يتم استخدام نظم زراعية خفيفة وأوساط للزراعة خفيفة كما يتم إعادة استخدام المياه المستخدمة في ري النباتات في نظام مغلق.

شروط المكان الخاص بزراعة الأسطح:

١- أن يكون معرض لأشعة الشمس المباشرة لمدة ٤-٥ ساعات يوميا على الأقل عند الرغبة في زراعة الخضر أو العاكهة أو النباتات العطرية والعطرية لذا يجب تجنب الأماكن كثيفة الظلال سواء بسبب الأبنية أو الأشجار وإن لم يمنع ذلك من استخدامها في زراعة نباتات الزينة.

ب- تجنب الأماكن المعرضة للرياح الشديدة.

ج- توفير الحماية للجزء المخصص للزراعة من الأطفال والحيوانات الصغيرة (الأرانب القطط، الكلاب) والطيور حيث قد يصبح ذلك عامل محدد من عوامل الزراعة فوق الأسطح.

د- أن تكون على مسافة قريبة من مصدر المياه حوالي ١٥ - ٢٠ م حتى لا يشكل ذلك عبئا على القائم بالزراعة.

هـ- أن تكون بعيدة عن بؤر التلوث المختلفة (قمامة، مياه آسنة، مجارى)، مخلفات صناعية ضارة، إلخ).

مميزات الزراعة بدون تربة:

١- الكفاءة العالية في استخدام المياه حيث لا تسمح النظم المغلقة بفقد الماء سواء عن طريق الصرف أو البخر (يمكن تجاهل ماء البخر من سطح النباتات المزروعة في أكياس أو أصص)، وذلك يتفق مع الاتجاه العالمي للمحافظة على قطرة الماء وبالتالي رفع كفاءة استخدام المياه إلى أقصى حد ممكن.

٢- الكفاءة العالية في استخدام الأسمدة حيث لا يستهلك إلا احتياج النبات فقط ولا يوجد أي فقد للعناصر الغذائية.

٣- الكفاءة العالية لإنتاجية هذه النظم إمكانية عمل تكييف رأسي في بعض هذه النظم فيؤدي ذلك إلى رفع الإنتاجية. مثال على ذلك فإن الفراولة تزرع بالطرق التقليدية بكثافة حوالي ١٢ نبات في المتر المربع في حين أن نظام الزراعة الهوائية يزرع حوالي ٣٢ - ٤٠

نباتات في التربة المربع .

٤- عدم اللجوء لعملية التعقيم وذلك فإننا نحافظ على البيئة الطبيعية من ناحية ومن ناحية أخرى نوفر النفقات العالية للتعقيم.

٥- الكفاءة العالية لهذه النظم في إنتاج المحاصيل في أوقات ارتفاع أسعارها وذلك لإمكانية التحكم في حرارة المحلول الغذائي بإجراء عمليات التدفئة والتبريد له وصعوبة إجراء ذلك باستخدام الزراعة الأرضية.

٦- إنتاج محاصيل خالية من العناصر الثقيلة حيث يتم استخدام أوساط زراعية خالية من العناصر الضارة وأسمدة نقية.

٧- نظم الزراعة بدون تربة يمكن تعديلها وتطويرها لاستخدامها في الزراعة فوق أسطح المنازل حيث يعتبر سطح المنزل بمثابة مادة لوضع النظام عليه دون إلحاق أي أضرار على السطح حيث تستخدم النظم المغلقة في الزراعة وهي تلك النظم التي لا تسمح بحدوث فقد للماء أو للعناصر الغذائية للنبات.

وتشتمل الزراعة اللاأرضية على ثلاث أنظمة رئيسية وهي :

١- الزراعة المائية : Hydroponic

وهي عبارة عن النظم التي لا تستخدم أي وسط صلب لنمو الجذور بل يستخدم المحلول الغذائي فقط أو التي يستخدم فيها بيئات في مرحلة الشتل فقط ولذا فقد يطلق عليها بمزارع المحلول الغذائي Solution culture.

٢- الزراعة الهوائية : Aeroponic

تعتمد على تنمية جذور النباتات في حيز مظلم من الهواء المشبع بوزار المحلول الغذائي ، ويتم ضخ المحلول الغذائي باستخدام آلي الرزازي .

٣- الزراعة باستخدام البيئات :

Substrate culture (Aggregate culture)

في هذا النظام من المزارع تنمو جذور النباتات في مواد صلبة مسامية أو غير مسامية في صورة جزئيات ثابتة غير قابلة للانهيار أو الفقد منها البيئات العضوية ومنها غير العضوية .

بيئات الزراعة فوق الأسطح :

يوجد العديد من الخانات التي يمكن استخدامها كوسط (بيئة) للزراعة فوق الأسطح ، وتختلف المواد فيما بينها في طبيعة كل مادة وخواصها الطبيعية ، واختلاف تنوع أشكال ، أنواع المواد الموجودة في البيئة المحيطة وتعددها يجب أن تتواجد مجموعة من الأسس التأسيسية تتكمن من اختيار الحامة الملائمة لتكون بيئة زراعية .

الشروط التي يجب توافرها في بيئات الزراعة فوق الأسطح :

• أن تكون للبيئة القدرة على الاحتفاظ بالماء ،
وتوقف قدرة البيئة على الاحتفاظ بالماء و صرف الماء الزائد على حجم حبيبات البيئة وشكلها ومسامها حيث أن الماء يمسك على سطح الحبيبات وفي المسام ما بين الحبيبات وكلما صغر حجم الحبيبات كلما ازدادت مساحة سطح الحبيبة وتناوبت من بعضها وزادت قدرة البيئة على الاحتفاظ بالماء . والحبيبات غير المنتظمة الشكل لها مساحة سطح أكبر من الحبيبات المساء والمستديرة بالتالي يكون لها قدرة أعلى على الاحتفاظ بالماء .

و بالتالي فيجب أن يكون حجم الحبيبات مناسب حتى تحتفظ بقدر مناسب من الماء يتناسب مع نوع المحصول المطلوب زراعته بها .

• أن تكون البيئة جيدة الصرف والتهوية :

يجب أن تكون البيئة جيدة الصرف حيث يسهل بها صرف الماء الزائد عن قدرة البيئة على مسكه وذلك لضمان توفير التهوية الجيدة في بيئة نمو الجذور ، لذلك يجب تخاش أن تكون حبيبات البيئة ناعمة جداً مما يؤدي إلى انخفاض حركة الأكسجين خلال حبيبات البيئة فتسوء الحالة الكلية للتهوية في بيئة النمو مما يترتب عليه اختناق جذور النباتات المزروعة بها .

• أن تكون البيئة خالية من المواد الضارة أو السامة :

يجب أن تكون البيئة خالية من أي مادة تلحق الضرر بجذور النباتات أو تؤثر على النباتات النامي في هذه البيئة ومثال على ذلك الرمل أو الحصى الناتج من أصل جيري (يحتوي على كربونات كالسيوم) حيث يجب تخاش استخدامهم لأن وجود كربونات الكالسيوم من شأنه أن يؤدي إلى ارتفاع درجة حموض PH المحلول الغذائي إلى أعلى من ٧ وهذا الارتفاع في درجة الحموضة يؤدي إلى ترسيب كلاً من الحديد والفسفور وبالتالي تظهر أعراض نقص هذه العناصر بالرغم من توافرها في المحلول .

• أن تقوم البيئة بتدعيم النباتات النامية بها :
يجب أن تعمل البيئة على تدعيم النباتات وتثبيتها بشكل جيد، وتعتمد قدرة البيئة على تدعيم الجذور إما عن طريق أن تكون البيئة ثقيلة أو أن ترتبط بجذور النباتات بقوة فتعمل على تثبيت النبات.

• أن تكون البيئة خالية من المسببات المرضية :
يجب أن تكون البيئة خالية من الآفات والحشرات المختلفة عند استخدامها حتى لا تكون مصدراً لإصابة النباتات النامية بها بالأمراض المختلفة.

• أن تكون البيئة خالية من الملوحة :
يجب أن تكون البيئة خالية من الملوحة حتى لا تؤثر على نمو النباتات النامية بها فمثلاً في حالة استخدام بيئة تشارة الحشيش تحتوى غالباً على تركيز مرتفع من أملاح كلوريد الصوديوم نظراً لما تتعرض له ألواح الحشيش من النتح في محلول ملحي لفترات طويلة.

• أن تكون البيئة خالية من بذور الحشائش :
يجب أن تكون البيئة خالية من بذور الحشائش حتى لا تكون مصدراً للحشائش التي تنمو وتتنافس المحصول الرئيسي في الغذاء والماء، كذلك تكون الحشائش في كثير من الأحوال موانع لبعض الأمراض التي تنتقل إلى النباتات النامية فتلحق الضرر بها.

• أن تكون بطيئة التحلل :
يفضل أن تكون البيئة العضوية في حالة استخدامها بطيئة التحلل، حتى تظل أطول فترة ممكنة بأفضل مواصفات، ويؤدي ذلك إلى تقليل تكاليف تغيير البيئة سنوياً.

• سهولة نقل البيئة وتداولها ورخص ثمن البيئة :
تتواجد أنواع كثيرة من البيئات ولكن يراعى أن تكون البيئة متوافرة في العديد من الأماكن حتى يسهل تداولها ونقلها، حيث يترتب على ذلك انخفاض تكاليف النقل مما يقلل من تكاليف الإنشاء المبدئية لحديقة السطح، كذلك يوضع في الاعتبار ثمن البيئة فيجب أن تكون البيئة ذات سعر مقبول غير مرتفع حتى تكون ملائمة لجميع شرائح المجتمع.

أنواع البيئات التي يمكن استخدامها في مزارع الأسطح :

يوجد العديد من المواد التي يمكن استخدامها كبيئة للزراعة بدون تربة، وتقسم هذه المواد إلى قسمين رئيسيين هما :

- ١- البيئات العضوية .
- ٢- البيئات غير العضوية .

أولاً : البيئات العضوية :

البيت موس :

يعتبر البيت موس من أكثر البيئات شيوعاً ويستخدم بصورة كبيرة على مستوى العالم، وهو عبارة عن مادة عضوية متحللة توجد في المناطق الرطبة من العالم بمساحات كبيرة تعرف بمناجم البيت موس . وقد يستخدم بصورة مفردة كما هو أو يخلط ببعض البيئات الأخرى مثل النيرموكبوليت أو البيرليت أو الرمل.

ومن مواصفات البيت موس ما يلي :

- ١- قدرته الكبيرة على امتصاص الماء تبلغ تقريباً ٨ أمثال وزنه بعد التشبع و صرف الماء الزائد .
- ٢- يتميز بانخفاض درجة الحموضة له .
- ٣- نسبته المادة العضوية به مرتفعة حوالي ٩٥ % .
- ٤- يعتبر البيت موس عالي المسامية (٩٥ - ٩٨ %) .



سرس الأرز :

- وهي عبارة عن قشور حبوب الأرز .
- ومن مواصفات بيئة سرس الأرز ما يلي :
- ١- خفيفة الوزن جداً .
 - ٢- توفر التهوية اللازمة لنمو جذور النباتات المختلفة فعند خلطها مع بيئة رديئة التهوية تقوم بتحسين التهوية والصرف لها .
 - ٣- لها قدرة متوسطة على الاحتفاظ بالماء .
- ويعاب عليها وجود حبات الأرز التي تثبت عند ريها بالماء وقت الزراعة .



ألياف جوز الهند :

ألياف وبيت جوز الهند من البيئات التي دخلت حديثاً كأحد أوساط الزراعة بدون تربة وهي تستخرج من ألياف ثمار جوز الهند .

إلى تكسير و تقسيم هذه الطبقات إلى جزينات أو أجزاء صغيرة خفيفة مسامية ذات صفات جيدة تلائم الزراعة بدون تربة.

ومن مواصفات الفيرموكوليت :

- ١- له قدرة كبيرة على الاحتفاظ بالماء .
- ٢- يوجد بها عنصري الماغنسيوم والبوتاسيوم في صورة ميسرة يمكن للنباتات امتصاصها والاستفادة منها.

وقد لوحظ أن الفيرموكوليت مادة ماصة للماء وبالتالي يظل مبتلا معظم الوقت . لذلك يفضل خلطه بمواد أخرى للتقليل من حالة الابتلال الدائمة بالتالي تظل رطوبة وسط الزراعة ملائم لنمو النباتات .



البيرليت :

هو عبارة عن حجر بركاني منشأه الافا البركانية . يتدرج لونه من الرمادي إلى الأبيض ويتربك من سيليكات الألومنيوم وصوديوم وبوتاسيوم . يتم طحنه و تسخينه على درجة حرارة مرتفعة من ٩٠٠ - ١٠٠٠ درجة مئوية ، حيث يحدث له انتفاخ نتيجة خروج الهواء الساخن منه وتكون به فجوات هوائية حيث يحدث له نتيجة لذلك تمدد واتساع للحبيبات و انتفاخها بصورة كبيرة .

ومن مواصفات البيرليت :

- ١- مادة ثابتة التركيب من الناحية الفيزيائية ، و ليس لها القدرة على التبادل الكاتيوني .
 - ٢- مادة خفيفة الوزن .
 - ٣- سهولة الصرف مع الاحتفاظ بالماء بصورة جيدة ، و من الفضل أن يتم الري على عدة مرات في اليوم الواحد و ذلك من أجل ضمان استيفاء حاجة النبات من المياه و العناصر الغذائية .
 - ٤- بيئة جيدة التهوية .
 - ٥- حبيبات البيرليت تتميز بوجود الخاصية الشعرية مما يسهل من استخدامها كبيئة تروى بطريقة الري تحت السطحي .
- و يستخدم البيرليت على مستوى واسع



- ١- إمكانية استخدامها لأكثر من عام دون حدوث أي تغير في صفاتها الطبيعية .
- ٢- بطيئة التحلل فلا تهدم سريعاً .
- ٣- لها قدرة على الاحتفاظ بالماء .
- ٤- لها قدرة على توفير التهوية الجيدة في البيئة .

ويعاب عليها ارتفاع نسبة الملوحة في أول استخدام لها ويجب نقعها في الماء لفترات طويلة .

ثانياً، البيئات غير العضوية :

الرمل :

يعتبر الرمل من أقدم وأفضل المواد التي استخدمت كوسط صلب لتنمية النباتات . ولا تخلط استخدام الرمال المحتوية على الجير وذلك بسبب وجود نسبة عالية من كربونات الكالسيوم بها حيث أنها تعمل كمادة لاحمة لزيادات الرمل مما يغير من الصفات الطبيعية للرمل .



كذلك لا يفضل استخدام رمال شواطئ لاحتوائها على نسبة مرتفعة من الملح ، و يفضل استخدام الرمال ذات الأصل عرانيشي أو السليكاتي كبيئة زراعية . تعتبر أقطار حبيبات الرمل عامل حاد في صلاح استخدام كبيئة زراعية حيث إن رمل الخشن جداً لا يحتفظ بقدر كافي من رطوبة ، أما الرمل الناعم جداً فلا يسمح بسبة كافية من التهوية . ويتميز الرمل بالصرف الجيد ، لكن قدرته على الاحتفاظ بالماء معينة لذلك يفضل إضافة البيت موس أو الكبوسست معه .

الفيرموكوليت :

وهي عبارة عن سيليكات الحديد و الألومنيوم و الماغنسيوم المتحدرة ، و هو عبارة عن الناتج معدنية تستخرج من مناجم اليكا في أفريقيا و استراليا و أمريكا . ويتم الحصول على مادة في الصورة التالية لتكون بيئة زراعية عن طريق معالجة المعدن الخام لدرجة حرارة ١٠٠٠ درجة مئوية فتتحول الرطوبة الموجودة به إلى بخار يزيد من الضغط داخل طبقاته ، مما يؤدي

في الزراعة ، حيث يستخدم بصورة منفردة و يعطى نتائج جيدة أو يدخل في عمل خلطات مع بينات أخرى كالبيت موس وذلك لزراعة العديد من محاصيل الخضار ، الشتلات ، زهور القطف ، و نباتات التزيين الداخلي .

الخفاف :

هو عبارة عن صخر سليكاتي من أصل بركاني يحتوي على عناصر الألومنيوم و البوتاسيوم و الصوديوم ، و آثار من الكالسيوم والمغنسيوم والحديد ، و المادة بها العديد من الطراغات ، وتتكون تلك الطراغات نتيجة لخروج البخار الساخن منها قبل أن تبرد حجم اللافا البركانية .

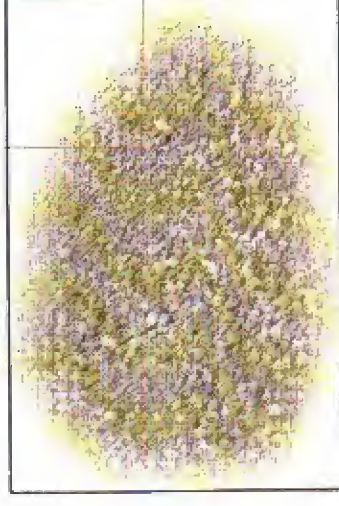
و هو موجود بصورة طبيعية لا يحتاج إلى حرارة أو تسخين بل أن كل ما يجري عليه من عمليات هو التفسير والطحن إلى الحجم المناسب من الحبيبات .

ومن مواصفات الخفاف :

- ١- الخفاف مادة تشبه البرليت في التركيب الكيميائي لكنها تختلف عنها في الخواص الفيزيائية حيث أن الأول مادة أثقل من البرليت .
- ٢- لا تمتص الماء بسهولة ، كذلك لا تحتفظ به لفترة طويلة .
- ٣- بيئة جيدة التهوية .
- ٤- سهولة تنظيفها وتطهيرها .
- و قد تستخدم البينات السابقة بصورة مفردة ، أو قد تستخدم في صورة خلطات مكونة من أكثر من بيئة من البينات السابقة .

خلطات البينات

و يمكن استخدام البينات السابقة بصورة مفردة كبيئة زراعية أو يمكن أن يتم خلط أكثر من بيئة معاً ، وذلك للوصول إلى أفضل مواصفات للبيئة تلائم نمو النبات المراد زراعته فنجد أن مواصفات البيئة المراد زراعتها له أثر كبير على نجاح عملية الزراعة ، فهذه الخواص هي التي تحدد التوازن ما بين الماء اللازم لنمو النباتات و الهواء اللازم لتنفس الجذور . حيث يجب توافر الفراغات الصغيرة التي تعمل على الاحتفاظ بالماء الضروري لحياة النبات والطراغات الكبيرة التي تعمل على توفير الهواء اللازم لنمو النباتات ، كذلك تحدد مقدرة البيئة على إدمصاص العناصر الغذائية على حبيباتها ومن أهم هذه الصفات التي يجب تدويرها :



- * وزن البيئة .
- * قدرة البيئة على مسك الماء .
- * درجة حموضة البيئة .
- * تركيز الأملاح في البيئة .
- * الكثافة الظاهرية للبيئة .
- * السعة التبادلية الكاتيونية للبيئة .
- * درجة ثبات البيئة .

و من هنا تظهر أهمية خلط أكثر من بيئة مع بعضها بهدف الوصول للمواصفات المطلوبة لبيئة النمو .

نظم مزارع البينات فوق أسطح المنازل :

تختلف نظم مزارع البينات حسب الغرض منها فهناك نظام الرافد لإنتاج المحاصيل الورقية ونظام الأكياس أو الأصص لإنتاج المحاصيل الثمرية و نظام الحاويات لإنتاج المحاصيل الدرنية كما يوجد نظام الزراعة في البراميل لإنتاج أشجار الزينة .

نظام المراقد :

ويستخدم لإنتاج المحاصيل الورقية مثل اللوخية والجرجير والفجل والبقدونس والشب وغيرها .

خطوات عمل نظام المراقد :

- ١- يتم عمل تراكيزات من الخشب بطول ٨م وعرض ٨م وحوائط ١٠سم وارتفاع ٥٠سم و الأرض
- ٢- تكون أرضية التراكيزات عبارة عن سدايب من الخشب بطول ٨م وعرض ٨سم والمسافة بين السدايب والأخرى حوالي ٨سم .
- ٣- يتم تبطين التراكيزات من الداخل بأفخ من البولي إيثيلين سمك ٢٠٠-٢٥٠ ميكرون
- ٤- يتم عمل فتحة للصرف تكون في المسافة بين سدايبين لاستقبال الماء والمخول الزا عن حاجة النبات .
- ٥- يستقبل الماء الزائد في جردل يوضع أسفل فتحة الصرف .
- ٦- يتم عمل ميل عن طريق وضع شريحة من الخشب سمك ٨سم وتوضع أسفل الأرج المقابلة لفتحة الصرف .
- ٧- توضع البيئة بعد خلطها وهي عبارة عن خلطة من البيت موس والبيرليت بنسب ١:١ حجما حيث تحتاج حوالي ١٠٠ لتر بيئة مخلوطة لكل تراكيزة .
- ٨- يتم فرد البيئة جيدا على مساحة ٨م^٢ بارتفاع ١٠سم وقبل الماء حتى تمام التشبع .



تراييزة جروجير



تراييزة ملوخية



تراييزة مغطاة خلال فترة الشتاء



إجراء عملية التهوية أثناء النهار

نظام الأصص أو الأكياس؛

وتستخدم لإنتاج المحاصيل الثمرية مثل الطماطم والخيار والكنتالوب وغيرهم كما تستخدم لإنتاج المحاصيل الورقية مثل الكرنب البلدي والكرنب الأحمر والخس الصيني حيث تحتاج الجذور حيز أكبر لنموها.

خطوات عمل نظام الأصص أو الأكياس؛

- ١- تستخدم نفس التراييزات المستخدمة في نظام المراقف .
- ٢- ولكن توضع البيئة المخلوطة في الأصص أو الأكياس بدلا من وضعها مباشرة في التراييزة .

٣- يتم تخزين الأكياس على مسافة ١٠ اسم من أسفل لصرف الماء الزائد عن حاجة النبات والحصول على خزان مائي للشتلات وبالنسبة للأصص تكون مثبتة من أسفل .

٩- تزرع البذور بعد ذلك وتغطي بطبقة رقيقة من البيئة وتتابع بالري بالرش بالماء فقط حتى تمام الإنبات للحصول على تجانس طول النباتات النامية.

١٠- يمكن تقسيم التراييزة إلى نصفين أو أكثر لزراعة أكثر من محصول في نفس التراييزة .

١١- يمكننا إنتاج بعض المحاصيل الصيفية خلال فترة الشتاء عن طريق التغطية .

١٢- وتكون التغطية عن طريق صلب يستخدم في عمل الأنفاق البلاستيكية تثبت في جوانب التراييزة وتأخذ شكل نصف دائرة وتغطي بعد ذلك ببلاستيك شفاف .

١٣- يراعى إحكام عملية غلق البلاستيك للحفاظ على درجة الحرارة في الحيز الداخلي ويمكننا إجراء عملية تهوية خلال فترة النهار لعدة ساعات لمخفض الرطوبة حول النباتات ثم تغلق بعد ذلك .



تغطية التراييزة بالبلاستيك



تراييزة خشب



زراعة البذور



وضع الخلطة داخل التراييزة



فراولة في أكياس



كرنب أحمر في أكياس

نظام الحاويات

ويستخدم هذا النظام لإنتاج المحاصيل الدورية مثل الجزر والبطاطا والبطاطس والمحاصيل الورقية مثل السبانخ والكرنب والمحاصيل الثمرية مثل الكوسة كما يمكن زراعة الذرة السكرية.

خطوات عمل نظام الحاويات:

- 1- يتم عمل الإطار من الخشب طول ٢م وعرض ١م وأرجل بارتفاع ٢٥ سم والهدف من الإطار الخشبي هو المحافظة على الحوض البلاستيك وعدم فتحته من الأجناب نتيجة ضغط البيئة.
- 2- يتم عمل حوض من أفخر البولي إيثيلين سمك ١ ملم وتكون بعمق ١٥ سم.
- 3- يتم عمل ميل بسيط للعمل على تجميع مياه الصرف وذلك عن طريق حوض من الطوب مفرغ من الداخل يوضع به كمية من الرمل يتم عمل ميل في الرمل.
- 4- عمل فتحة على مقاس ماسورة ذرا بوصة باستخدام مكواة على ارتفاع ٥ سم وذلك حتى يتكون خزان مائي ارتفاعه ٤ سم لكي يستفيد بها النباتات عند اللزوم والباقي يتم صرفه لتجديد مستوى التهوية بالبيئة وتجنب حدوث أعقان بالبيئة.
- 5- يتم وضع البيئة بعد خلطها وتكون عبارة عن بيت موس وبيريت بنسبة ١:١ حجما.
- 6- تجرى عملية الزراعة سواء كانت بذرة أو شتلة وتوالى بالري والتسميد .



إطار عمل الحاويات البلاستيكية

4- ترص الأكياس أو الأصص بعد تعبئتها بالبيئة وتكون بعدد من ١١-٢٠ كيس أو أصيص حسب الحصول المزرع وحجمه فمثلا الفراولة والخس تكون بعدد ٢٠ كيس لكل ترايزة والطماطم والفلفل بعدد ١٦ كيس لكل ترايزة حيث أن حجم المجموع الخضري للطماطم أكبر بكثير من الخس وهكذا ..

5- تبلل البيئة داخل الأكياس جيدا بالماء قبل الزراعة.

6- يتم زراعة الشتلات داخل الأكياس مثل شتلات الطماطم والخيار وبراغي ضغط البيئة حول منطقة مكعب الشتلات لضمان عدم وجود فراغات موائية وعدم جفاف مكعب الشتلة بعد الزراعة .

7- يمكن زراعة بذور مثل الكوسة والبسلة عن طريق عمل حفرة صغيرة وتوضع فيها البذرة ثم تغطى بعد ذلك بطبقة من البيئة ثم توالى بالري .



رص الأكياس داخل الترايزة



وضع البيئة داخل الأكياس



ترايزة خس



زراعة الشتلة

- ٦- تجرى عملية الري من اعلى الكيس عن طريق وضع ٢ خرطوم ري اسباجتى قطر ثلثي لصمان وصول الماء والحلول الغذى لجميع جذور الشتلات الموجودة داخل الأكياس .
- ٧- يتم عمل فتحات في أسفل الكيس لصرف الماء الزائد عن حاجة النبات .
- ٨- يراعى أن تكون عمليات الري على فترات متقاربة وذلك لسرعة صرف البيئة المستخدمة في الأكياس .



نبات فاصوليا



نبات فراولة

زراعة الأشجار فوق الأسطح،

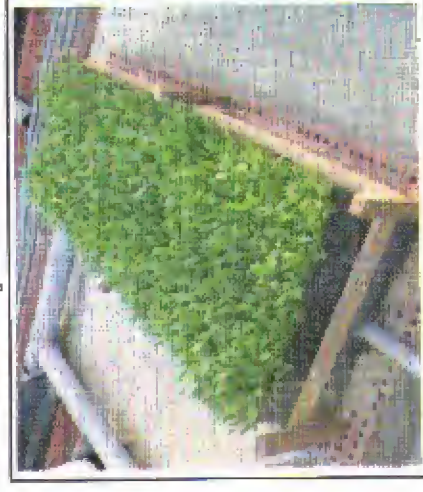
الهدف من زراعة الأشجار فوق الأسطح هو الحصول على منظر جمالى حيث يمكن زراعة أشجار فاكية مثل الليمون والبرتقال والخوخ والعنب كما يمكن زراعة أشجار للزينة .

خطوات زراعة الأشجار،

- ١- تتم عملية الزراعة في براميل سعة ٦٠ لتر أو ١٠٠ لتر أو أصص كبيرة الحجم .
- ٢- يتم وضع طبقة من الحصى في ثلث البرميل السفلى وذلك للحصول على خزان مائى للأشجار وسحب الجذور منه في حالة حاجة النباتات للمرى .
- ٣- تكون فتحة الصرف فوق الحصى وذلك لصرف الماء والحلول الزائد عن حاجة الأشجار
- ٤- تكون خلطة الزراعة عبارة عن بيت موس وبيرليت ورمل بنسبة ٢: ٢: ١، أحصما على الترتيب .



نباتات بروكلي



سبانخ داخل حاويات



ماسورة الصرف والبيئة داخل الحوض

نظام الأجوثة المعلقة،

يستخدم هذا النظام في الأماكن الضيقة ويستخدم لزراعة النباتات محدودة النمو صغيرة الحجم مثل الفراولة والفاصوليا .

خطوات عمل نظام الأجوثة،

- ١- يستخدم في هذا النظام أكياس من البولي إيثيلين تكون بأحجام وأطوال مختلفة حسب الأكياس المتوفرة،
- ٢- تملئ الأكياس ببيئة خفيفة الوزن جيدة الصرف مثل البيرليت،
- ٣- تعلق الأكياس بعد ذلك عن طريق ربطها من أعلى في ماسورة وتكون المسافة بين الأكياس حوالي ٤٠-٤٥ سم .
- ٤- يتم عمل فتحات في جوانب الأكياس على مسافات ٢٥ سم من بعضها وتكون الفتحة بقطر ٥سم لتزويها لزراعة أكواب الزراعة .
- ٥- تتم عملية الزراعة عن طريق وضع أكواب الزراعة في الفتحات الموجودة .

أعلى للزراعة وأخرى صغيرة من أسفل الكيس لصرف الماء الزائد .

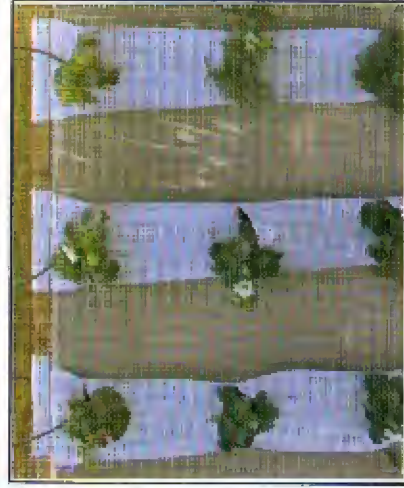
٢- تكون الأكياس متصلة ببعضها بحيث تكون فتحة صرف الكيس العلوي هي مصدر ري الكيس السفلي .

٣- مصدر الري الأساسي يكون عن طريق خرطوم ري اسبابجتي في أول كيس من أعلى فقط وعن طريق الفتحات الموجودة يتم ري باقي الأكياس .

٤- يتم تجميع الماء الزائد عن طريق ماسورة يوضع فيها الجزء السفلي للكيس الأخير .

٥- يتم استخدام المياه كوسط للزراعة توضع فيه جذور الشتلات عند الزراعة .

٦- يفضل زراعة النباتات محدودة الحجم والنمو مثل الفراولة والفاصوليا .



الباكيات المعلقة

المزارع المائية فوق الأسطح

التعريف بالزراعة المائية:

وتتضمن زراعة النباتات في وسط مائي بحيث تستخدم الوسط الضرب في إنتاج الشتلات فقط وبعد الشتل يتم نقل النباتات لتترك لتنمو الجذور في وسط مائي .

أنواع نظم المزارع المائية فوق الأسطح :

- المزارع المائية الساكنة (النظام المائي العميق).
- المزارع المائية الدورانية :
- ١- المزارع المائية العميقة الدورانية .
- ٢- نظام NFT.
- ٣- نظام حداثق الجدار .
- ٤- المزارع الهوائية .

٥- عند الزراعة توضع طبقة من البينة فوق الحمص ثم توضع الشتلة مع المحافظة على منطقة الصلايا المحيطة بالجذور ثم يكمل باقي الترميل بالبينة .

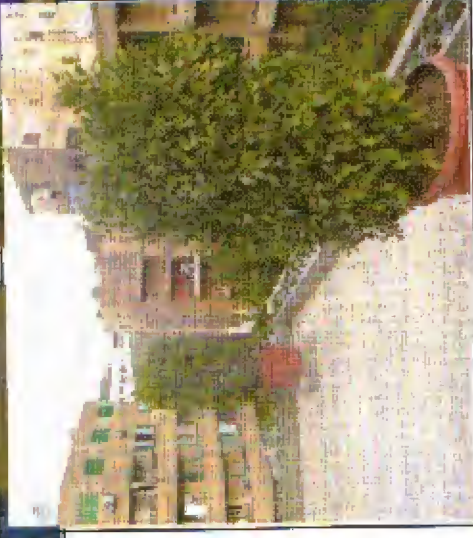
٦- يراعى ضغط البينة جيدا حول منطقة الجذور وذلك لتثبيت الشتلة وأيضاً لعدم وجود فراغات هوائية حول منطقة الجذور .



شجرة ليمون في برميل



شجرة منب في برميل

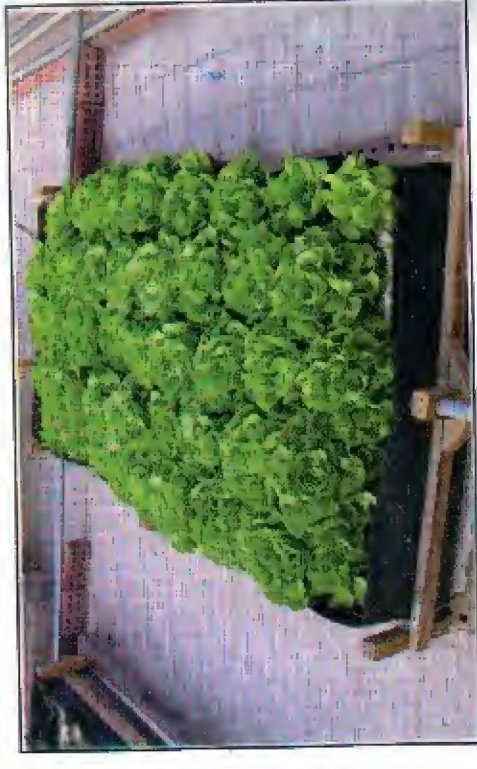


شجرة فيكس في أصيص

نظام الباكيات المعلقة على الجدار :

- حيث يستخدم هذا النظام للزراعة على الجدار والأسوار .
- خطوات عمل نظام الباكيات المعلقة :
- ١- يتم استخدام أكياس من البولي إيثيلين متصلة ببعضها لها فتحتان فتحة كبيرة من

أولاً ، النظام المائي العميق :
١- الزراعة في البرك المائية :
 ويعرف بالزراعة في البرك المائية وفي هذا النوع تكون فيه النباتات مدعمة بواسطة مادة خفيفة الوزن مثل البولي استيرين وهذه المادة تطفو فوق المحلول المغذي الموجود في قنوات طولها ٣م وعرضها ١م وعمق ٢٥ سم مصنوعة من البولي إيثيلين أهم ذات إطار خشبي ، الحاصيل التي يتم زراعتها في هذا النظام : الخس - الفراولة - الفاصوليا الخضراء .



٢- الزراعة في الأحواض الخشبية :
 وهو أحد أنواع المزارع المائية الساكنة حيث تصمم هذه الصناديق الخشبية بأبعاد تختلف على حسب النبات المزروع فيه وتكون النباتات مدعمة بواسطة مادة خفيفة الوزن مثل أفرخ البولي استيرين وهذه المادة تطفو فوق سطح المحلول المغذي . وفيه يتكون النظام من قنوات طولها ٣م وعرضها ١م وعمق ١٥ سم مصنوعة من الخشب المغطي بأفرخ من البولي إيثيلين ويتم عمل فتحات بقطر ٥ سم وعلى أبعاد تختلف على حسب نوع المحصول ، ويناسب هذا النظام محاصيل الخس والبنجر والفراولة .

ثانياً ، المزارع المائية الدورانية :
١- المزارع المائية العميقة الدورانية :

وهي تشبه المزارع المائية العميقة ولكن يتم ضخ وتجديد المحلول المغذي الدوراني باستمرار حيث يتم ضخ المحلول من مقدمة الخوض وعند امتلائه حتى الحد المحدد لارتفاع المحلول يعود إلى تلك التغذية ليمتصه مرة أخرى . وفيه تستخدم مواسير بلاستيكية للزراعة بأقطار مختلفة حيث يتم عمل الفتحات بأقطار مختلفة وكذلك على مسافات تختلف على

حسب نوع المحصول ويتم ضخ المحلول من أحد طرفي القناة ويخرج المحلول الزائد عند الارتفاع المحدد للمحلول من الطرف الآخر والذي يكون غالباً ثلث ارتفاع قناة الزراعة ويتم تجميع المحلول وإعادته إلى تلك التغذية ليعاد ضخه من جديد .



٢- الزراعة باستخدام الفيلم المغذي : NFT

وفيها يتم تنمية النباتات في تيار رقيق جداً من المحلول المغذي داخل قنوات الزراعة وتتميز الجذور داخل القنوات مكونة شكل حصيرة مغمورة في المحلول المغذي لاستصااص العناصر الغذائية والجزء العلوي من الجذور معرض للهواء داخل القنوات في جو مظلم وذلك للإمداد بالأكسجين اللازم .

ويتكون هذا النظام من :-

١- خزان لتجميع المحلول المغذي :

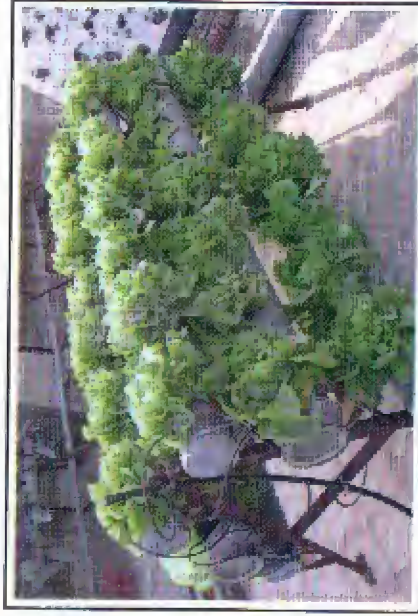
حيث يتم وضعه في أكثر نقاط الصوبة الخضاضاً ويوضع داخل التربة ويتم تغطيته لمنع وصول الضوء إليه ولتح غو الطحالب والأتربة حتى لا يحدث تلوث ، وعلى المناطق التجارية يتم استخدام خزانات ذات أحجام صغيرة ويكون معظم المحلول المغذي داخل قنوات الزراعة ويفضل أن يكون حجم الخزان حوالي ٢٠ - ٣٠ % من الحجم الكلي للمحلول المغذي مما يساعد على توفير المساحة داخل الصوبة لاستخدامها في الزراعة .

٢- ظلمبات :

تعتبر الظلمبات التي تعمل بالطاقة الكهربائية من أفضل الظلمبات التي تحصل التشغيل المستمر وكذلك يمكنها ضخ المحلول المخفف ذو درجة PH منخفضة نسبياً حيث يتم استخدام محلول مغذي ذو درجة توصيل كهربائي ٢ - ٥ ملي موز ودرجة PH ٥.٥ - ٦.٨ ملي موز وفي بعض الأحيان يتم رفع درجة الملوحة إلى حوالي ٨ ملي موز لفترة قصيرة .

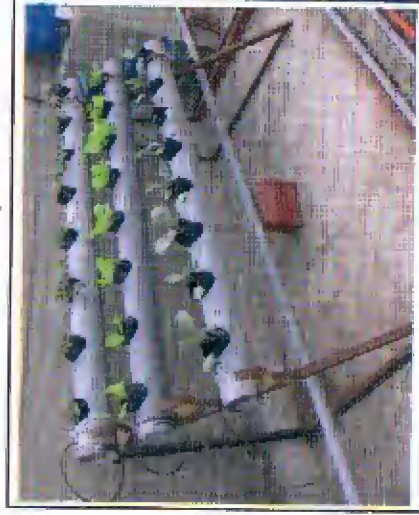
ثانياً ، A-Shape :

وفيها تستخدم قنوات من PVC مدعمة على هيكل من الحديد على شكل حرف A ويتم توصيل المحلول المغذي عبر اسباجيتي موصلة بشبكة الري الوصلية بالتك الرئيسية ويتم تجميع المحلول باستخدام أقماغ موجودة في نهاية القناة.



ثالثاً ، النصف هرمي :

وهي تشبه النظام السابق مع اختلاف استخدام هيكل من الحديد على شكل نصف هرمي وتستخدم لزيادة الاستفادة من مساحة السطح وزيادة الكثيف الرأسى.



المزارع الهوائية :

هي المزارع التي تنمو فيها النباتات في فتحات في إطار يوجد تحته مواء مشبع بالمحلول المغذي حيث يتم ضخ المحلول المغذي في صورة رذاذ لعدة دقائق (٢-٣ دقائق) مما يؤدي إلى الحفاظ على المجموع الجذرى رطب دائما ذو تهوية جيدة وقد ظهر أنه يفضل استخدام هذه النظم في حالة النباتات الصغيرة مثل الخس.

٢- قنوات الزراعة :

وهي عبارة عن الوعاء الذي يحتوى على المحلول المغذي وتوضع به النباتات ،وهي أما أن تكون مصنوعة من البولي إيثيلين وهي عبارة عن أفخر بلاستيكية احد سطحيتها ابيض والسطح الآخر اسود بسبك ١٥- ٢٠٠ ميكرون ويتم ضم طرفى الفخر ليكون شكل قناة ويكون اللون الأسود للداخل والأبيض للخارج والنوع الثانى مصنوع من PVC ويراعى أن يتم عمل ميهول لتجميع المحلول المغذي مرة ثانية.

٤- نظم المتابعة والتحكم :

وتستخدم للتحكم في درجة ملوحة وحموضة المحلول المغذي وفيها يقوم الجهاز بإظهار قيمة درجة التوصيل الكهربى (الملوحة) وتشغيل مضخات الحقن لإضافة المحلول المغذى المركز عندما تقل درجة التركيز عن الحد المطلوب.

وفي زراعة الأسطح يتم استخدام نظام NFT بعدة أشكال ،

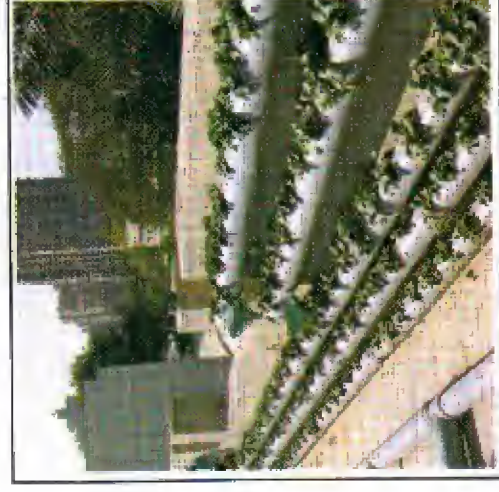
١- حدائق الجدار

٢- A-Shape

٣- نصف هرمى

أولاً : حدائق الجدار :

وفيها يستخدم أما قنوات من PVC توضع مدعمة على جدار السطح مع مراعاة عمل ميل لتجميع المحلول المغذى ويصلح هذا النظام لزراعة الخس والفراولة والفاصوليا.



أنواع النظم الأوتوماتيكية المستخدمة فوق الأسطح

أولاً، أنظمة بسيطة تصف أوتوماتيكية،

هي عبارة عن أنظمة الترابيزات العادية ولكن يتم عمل شبكة ري باستخدام مضخة وخزان ومؤقت بينما يتم تجميع ماء الصرف في جردل أسفل الترابيزة ثم يتم إعادة ماء الصرف إلى الخزان يدوياً.



كرنب صيني في نظام المراقب

فراولة في نظام الأكياس

ثانياً، أنظمة بسيطة أوتوماتيكية،

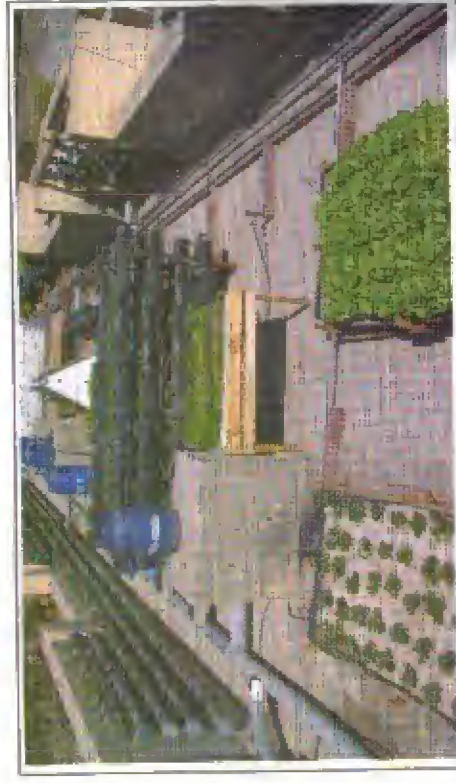
هي عبارة عن ترابيزات عادية من النوعين السابطين ويتم عمل شبكة ري و صرف يتم التحكم فيهم أوتوماتيكياً باستخدام المؤقتات،



شبكة الري وشبكة الصرف في الأنظمة البسيطة الأتوماتيكية



مزارع الأسطح ذاتية التشغيل "الأوتوماتيكية"



في حالة رغبة الأسرة في زراعة السطح بهدف الاكتفاء الذاتي فإن الأنظمة البسيطة اليدوية تكون كافية لتحقيق هذا الغرض ما دامت مساحة السطح كافية. أما عند زيادة عدد الأسر في البني، فإنه يصعب تحقيق فكرة الاكتفاء الذاتي بواسطة زراعة سطح البني باستخدام النظم البسيطة من هنا جاءت فكرة استخدام الأنظمة الكثنة في مزارع الأسطح حيث يمكن من خلالها عمل تكثيف حيث تزداد عدد النباتات المزروعة في وحدة المساحة مما يترتب عليه زيادة الإنتاجية المتوقعة من وحدة المساحة. كذلك في حالة الرغبة في زراعة السطح وتحويله إلى مشروع صغير منتج وذلك بهدف زيادة دخل الأسرة المصرية في هذه الحالة تكون الأنظمة المكثفة الأتوماتيكية هي الحل الأمثل. كذلك في حالة زراعة المنشآت الحكومية المختلفة فيفضل أن تكون النظم أوتوماتيكية سواء كانت بسيطة أو مكثفة وذلك لعدم وجود من يتابع الأنظمة كل يوم لوجود أجازات دورية بالمصالح الحكومية.

خطوات عمل النظام الكشفي :

* يتم عمل معاينة للسطح المراد زراعته ، حيث يتم تقدير المساحة الكلية للسطح ، كذلك وضع السطح مقارنة بالأسطح المجاورة له مع عمل رسم تخطيطي كروكي للسطح يوضح المنشآت الموجودة على السطح والداخل والخارج و أماكن الأعمدة وغرفة السلم ومستط النور وخلافه. ويلى ذلك تحديد الإختصاصات الأصلية ووضعها على الرسم وتحديد عدد ساعات سطوع الشمس و حركتها على مدار اليوم و في حالة الأسطح منخفضة الإضاءة يتم قياس شدة الإضاءة باستخدام الأجهزة الخاصة بذلك لتحديد ما يناسب هذه الأسطح من النباتات. بداية من مجموعة النباتات النصف ظل و نهاية بمجموعة نباتات التزيين الداخلى أو نباتات الظل وإذا كانت الإضاءة شديدة الإنخفاض فإنه يمكن تزويد هذه الأماكن بضوء صناعى وزراعة نباتات التزيين الداخلى. و ذلك حتى لا يوقف التظليل عائق أمام الرغبة فى استخدام هذه الأسطح. و من الممكن أن تستغل هذه الأسطح أيضا فى زراعة الخضر للاكتفاء الذاتى أو للإنتاج التجارى وأخيرا، وترجع أهمية العناية إلى تحديد مكان لوضع خزان الرى والصرف. فإما يتم وضع الخزان فى الأرض أسفل المبنى إذا كان الارتفاع يسمح بذلك شريطة استخدام مضخة تناسب هذا الارتفاع أو أن يتم إختيار مكان فى مستط النور فى حالة الارتفاع الشاق ويتم وضع الخزان على حامل من الحديد تتناسب قوته مع حجم الخزان المستخدم. وفى بعض الحالات النادرة التى يستحيل وضع الخزان بأى من الطرق السابقة نلجأ إضطراريا لعمل الأنظمة النصف أوتوماتيكية بوضع الخزان أعلى غرفة السلم و إستخدامه فى رى الأنظمة البسيطة أوتوماتيكيا وجميع الصرف يدويا. أما فى حالة الرغبة فى تسهيل عملية إعادة ماء الصرف بطريقه سهله و ميسرة يمكن إستعمال مضخة صغيرة الحجم يتم توصيلها بخراطوم على خزان الرى، و تقوم بإستخدامها فى تجميع ماء الصرف مرة واحدة كل يوم أو يومين حسب كميات الماء المنصرف أو نلجأ إلى عمل مجموعة من الخزانات على السطح و نستخدم عدة مضخات صغيرة و تجزأ كل مجموعة نظم على خزان و من الممكن إستخدام الأنظمة المائية العميقة لهذا الغرض بأحجام مختلفة و عموما بعد تحديد المكان النهائى للخزان يوضح ذلك على الرسم التخطيطى.

* يتم بعد ذلك عمل تصميم يناسب السطح حسب الغرض من إنشائه هل الغرض جمالى أم الغرض إنتاجى و فى هذه الحالة تقوم بإستغلال كل جزء من أجزاء السطح أحسن إستغلال و ذلك لزيادة عدد النباتات لحمود الإنتاجية بغرض التسويق.

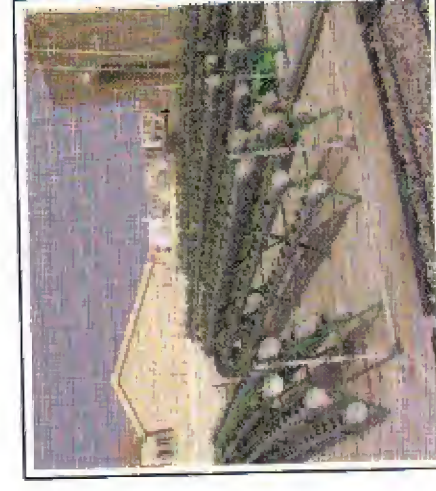
* يتم عمل حصر للخامات المستخدمة فى تنفيذ التصميم المقترح مع عمل دراسة لتقييم لأسعار هذه الخامات بناء على سعر السوق لتحديد التكاليف النهائية لعمل السطح.

* بعد ذلك يتم تحديد نوعيات النباتات التى لها عائد إقتصادى و يمكن زراعتها على

ثالثا، الأنظمة المكثفة الأوتوماتيكية

ويمكن باستخدام النظم المكثفة زراعة الجدران و بهذه الطريقة يتم إستغلال مساحة لا يستهان بها من السطح تمثل حوالى ٦٠ ٪ من مساحة السطح الفعالية إذا كان ارتفاع الجدار (متر، و تمثل حوالى ٦٠ ٪ إذا كان ارتفاع الجدار حوالى ١,٥ م. ، فيمكن أن تعادل تقريباً نفس المساحة المستغلة من السطح بعد إستخراج أماكن المرور والمشايات.

و يتم إستغلال مساحة السطح الفعالية بعمل نظم تكثيف رأسى بمضاعفة عدد النباتات ٢٣ مرات فى المتر المربع العادى، وبهذه الطريقة نستطيع الحصول على كميات كبيرة من نفس وحدة المساحة.



أشكال لبعض النظم المكثفة الأوتوماتيكية

الأسطح مع تحديد مواعيد الزراعة وعدد العروات وإنتاجية النبات وإنتاجية التربة وموتوسط السعر خلال الموسم. وأخيراً تحديد العائد المتوقع من وراء زراعة كل محصول من المحاصيل وعلى المنتج حرية اختيار ما يناسبه من الأنواع المختلفة بما يحقق أعلى ربحية ممكنة.

إنتاج شتلات الزراعة فوق الأسطح:

من أهم العوامل الاقتصادية التي تواجه نظم الزراعة في مصر هو ارتفاع ثمن التكاوي المزرعة، حيث تستورد بذور الخضر التي تزرع تحت نظم الزراعة الحديثة من الخارج ومعظم هذه الأصناف عبارة عن هجن عالية الإنتاج، وبالطبع فإن تكلفة استيراد هذه الأصناف مرتفعة جداً ولذلك لابد من الاهتمام بزراعة البذور في المشتل والاعتماد بطريقة إنتاج الشتلات حتى تضمن الحصول على شتلة جيدة وخالية من الأمراض من كل بذرة تزرع.

تعريف المشتل:

تتعدد التعريفات الخاصة بالمشتل وعموماً يمكن تعريف مشتل الخضر بأنه المكان المخصص لإكثار نوع واحد أو أكثر من نباتات الخضر سواء بذرياً مثل (الطماطم، العنبل، الباذنجان، الكرنب، القنبيط، الخس، البصل، الكرات أبوشوشة، الكرفس، الأسبرجس)، أو خضرياً (الخراولة، الخرشوف) وقريبة هذه النباتات والعناية بها حتى تصبح صالحة للاستعمال أو النقل إلى المكان المستديم.

عملية المشتل:

يقتصد بها استخدام الشتلات الناتجة من زراعة البذور في المشتل ونقلها لزراعة المكان المستديم، مع مراعاة أن تكون الشتلات سليمة خالية من الأمراض الفطرية والفيروسية وبحالة تسمح بتحملها لعملية إعادة زراعتها.

مميزات الزراعة في المشتل:

- ١- خفض تكاليف الإنتاج.
- ٢- توفير كمية التكاوي المستخدمة.
- ٣- حماية البذور من تعرضها للتجفاف بواسطة ماء الري أو للمصقع إذا زرعت في المكان المستديم مباشرة.
- ٤- إمكانية زراعة النباتات التي تحتاج لموسم نمو طويل ودافئ عندما تكون فترة الدفء قصيرة وذلك بإبقاء النباتات بالمشتل مدة أطول مع تدفئة المشتل.
- ٥- الإنتاج المبكر للخضر وذلك بإنتاج شتلات محاصيل الخضر الصيفية مبكراً في أماكن مخصصة ثم زراعتها في المكان المستديم عندما تتحسن الظروف الجوية والاستفادة من الأسعار.

- ٦- سهولة الخدمة في المشتل.
- ٧- انتداب الشتلات القوية والمتجانسة في الحجم وخلوها من الأمراض واستبعاد الشتلات الضعيفة والغريبة مما يؤدي إلى زيادة إنتاج المحصول.

بيئات زراعة المشتل:

يطلق على البيئات المستخدمة في الزراعة Growing media اسم بيئات نمو الجذور أو أوساط الزراعة، وهي عبارة عن مخاليط يدخل في تركيبها مواد معينة مثل البيت موس والبيرميكلوبيت والبيرليت ونشارة الخشب وقلف الأشجار ومخلنات جوز الهند وغيرها.

أهمية بيئة نمو الجذور:

- ١- تعمل كمخزن للعناصر الغذائية.
- ٢- تحتفظ بماء الري لاستعمال النبات.
- ٣- توفر الأكسجين بالتدرج المناسب لاستخدام الجذور.
- ٤- توفر الوسط اللائم لتثبيت الجذور والنبات.

الشروط الواجب توافرها في مخلوط البيئة الجيد:

- ١- ثام التجانس ويسهل خلط مكوناته.
- ٢- ثابتاً لا يتغير كيميائياً عند تعقيمه بالبخار أو بالطهرات الكيميائية.
- ٣- جيد التهوية.
- ٤- ذو مقدرة عالية على الاحتفاظ بالرطوبة.
- ٥- قادراً على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية فلا تفقد منه بالرشح.
- ٦- متوسط الحموضة وذو PH مناسب.
- ٧- غير مكلف.
- ٨- خفيف الوزن.
- ٩- عديم الانكماش عند الاستعمال.

أوعية نمو النباتات:

تتعدد أشكال وأنواع أوعية نمو النباتات. ورغم أن بعض الأصص الكبيرة يمكن أن تستخدم في زراعة وإنتاج النباتات الكبيرة حتى الحصاد إلا أن غالبية أوعية نمو النباتات يقتصر استخدامها على إنتاج الشتلات.

شروط الأوعية النباتية الجيدة:

- ١- غير قابلة للصدأ.
- ٢- قوية.
- ٣- يمكن تخزينها في جيز ضيق وهي متداخلة.
- ٤- خفيفة الوزن.
- ٥- جيدة المظهر.
- ٦- رخيصة.
- ٧- لا تتأثر بدرجات الحرارة الخارجية.

صواني الشتل وإعدادها للزراعة:

(أ) مواصفات صينية الشتل:

يستخدم لإنتاج الشتلات صواني مصنوعة من مادة الفوم المضغوط وأبعادها المصنعة محلياً هي: اسم عرض $17 \times$ اسم طول $17 \times$ اسم سمك ومقسمة إلى عيون مقاس 1×1 سم من أعلى وعدد العيون ثمانية (12×12 عينا)، وتصلح هذه الصواني للزراعة كل من الأطفال والطماطم والخيار والكنطلوب ولأنه يفضل في زراعة الكنتالوب زراعة عين وترك عين بطريقة تبادلية.



شكل صواني الزراعة

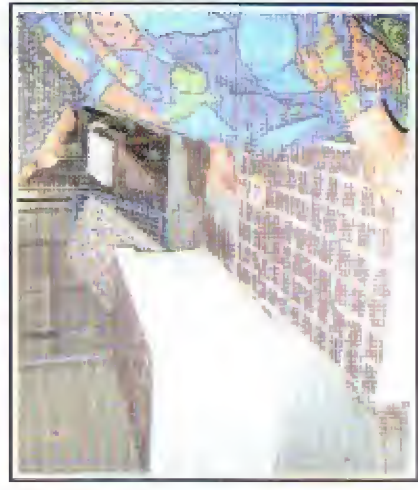
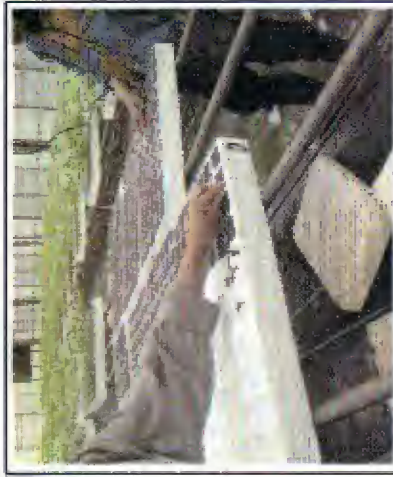
(ب) تجهيز الصواني:

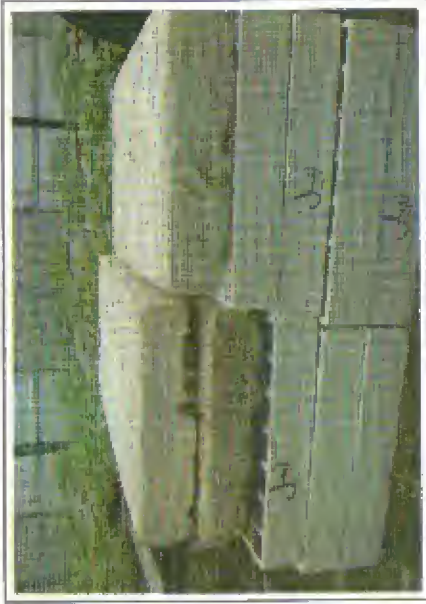
يكتفي في حالة الصواني التي تستعمل لأول مرة غسلها بالماء فقط، أما في حالة الصواني التي سبق استعمالها فتتبع الخطوات التالية، مع الأخذ في الاعتبار أنه يمكن اتباع تلك الخطوات في الصواني التي لم يسبق استخدامها (الجديدة) أيضاً:

- تزال الأتربة العالقة بالصواني وذلك باستعمال فرشاة ثم تغسل بالماء.
- يحضر محلول من النورمالين 10% ويوضع هذا المحلول في برميل كبير.
- تغمر الصواني في المحلول المسبق تحضيره من النورمالين وترفع مباشرة ثم تترك في دواء المطبق حتى التأكد من زوال رائحة النورمالين وفي العادة تكون الصواني صالحة للاستعمال بعد حوالي ٣-٤ أيام من الغمر في النورمالين.

(ج) إعداد بيئة الزراعة:

تتكون البيئة التي تستعمل لإنتاج الشتلات من البيت موس + الفيرموكيوليت أو أي خلطة أخرى، ويتم تحضيرها بخلط جزء مساوي من البيت موس إلى جزء من الفيرموكيوليت حتى يصبح الخليط متجانساً ويضاف إلى الخليط مادة بنليت أو (مونسين، فيتافاكس، ريزولكس) بمعدل نصف جرام لكل كيلو جرام من الخليط كمادة مقاومة للأمراض التي تتعرض لها البذور أثناء الإنبات، ويضاف الماء إلى الخليط حتى يصبح ذو قوام خاص (بحيث إذا أخذت كمية من البيئة في قبضة اليد وضغطت عليها بقوة تظهر آثار البلى بين أصابع اليد) وبعد ذلك يضبط رقم الحموضة على رقم ٧ وذلك باستخدام مادة كربونات الكالسيوم (بورد الأرض) كما يضاف إلى الخليط بعض الأسمدة الكيماوية كمصدر للعناصر الغذائية، ثم تغطى الخلطة بعد ذلك بغطاء من البلاستيك وتترك يوم كامل على الأقل يرفع بعدها الغطاء البلاستيك وتعبأ الصواني بهذه البيئة ثم تزرع البذور، هذا ويمكن استخدام خليط من البيئات الأخرى في إنتاج الشتلات.

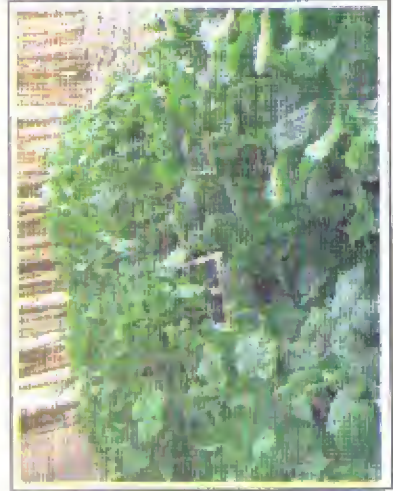




عملية كمر صواني الشتل



عملية تقويم الشتلات



شتلات خيار



شتلات فلفل

(د) الري والتسميد الورقي:
يجب وضع صواني الشتلات علي حوامل بارتفاع ١٠-١٥ سم من سطح الأرض لسهولة التعامل مع الشتلات من حيث الري ورش المبيدات ونقل الشتلات ومنع تلوث الصواني بمسببات الأمراض التي قد توجد في التربة.



صورة توضح وضع صواني الشتلات داخل المصوبة علي حوامل

ويتم ري الشتلات باستخدام رشاشات يدوية ويجب ملاحظة انتظام توزيع الماء على الشتلات، وعند ظهور أول ورقة حقيقية كاملة يمكن رش الشتلات بسماذ ورقي متكامل (يحتوي على العناصر الغذائية الصغرى والكبرى) وبالمعدلات الموصى بها بالنشرات المرفقة للسماذ الورقي ويجري ذلك مرة واحدة إلا أنه يمكن إعادة الرش إذا استلزمت حالة الشتلات لذلك.



عملية كمر صواني الشتل



ري صواني الشتل



شتلات طماطم

بعض أنواع المحاصيل التي تزرع فوق الأسطح، أولاً : محاصيل الخضراوات

الكرونب الأحمر، الكرونب الأبيض، القنبيط، البروكلي، الخس، البروكسيل، الكرونب الصيني، الجرجير، الشجول، الكرفس، وهذه المحاصيل يمكن زراعتها اعتباراً من نصف أغسطس وحتى آخر نوفمبر. وهناك بعض المحاصيل التي يمكن زراعتها خلال فصلي الصيف والخريف مثل الطماطم، النفل، الناصوليا، البلاخان، الكوسة، اللوخية، هذا ويمكن زراعة الذرة السكرية اعتباراً من أول مارس حتى آخر أكتوبر.

ثانياً : محاصيل الفاكهة:

العنب، الخوخ، وأصناف المانجو القصيرة، وبعض أصناف التوت التقرمسة، البرقوق، المشمش.

ثالثاً : التبنات الطيبة والعطرية ونباتات الزينة:

النعناع، الریحان، العتر، الجريبيرا، الجهنمية، الجارونيا، الفل..... الخ.

ري وتسميد النباتات فوق الأسطح

وظائف المياه

١- توفر عنصريين أساسيين من العناصر الغذائية (هيدروجين - أكسجين)، وتستخدم تلك العناصر في التنفس والبناء الضوئي من أجل تكوين المواد الكربوهيدراتية اللازمة للنمو والحصول. وتحصل النباتات على تلك العناصر من الماء والهواء وهي تعتبر من ضمن العناصر الكبرى وإن كانت عناصر غير سمدية حيث إن مصارفها طبيعية.

٢- المحافظة على امتلاء النبات وشكله، حيث تجعل النبات له قوام وتكون الأوراق غضة معتلة ذات عصارة خلوية تساعد على نقل المواد الغذائية بشكل سليم.

٣- بيئة لانتقال المغذيات داخل النبات، كما يمثل الدم بيئة نقل المغذيات بالنسبة للإنسان كما تشكل المياه بيئة نقل المغذيات بالنسبة للنبات لذلك يجب توفرها بشكل مناسب حتى لا تسبب جفاف للنبات بأجزائه المختلفة.

٤- المحافظة على درجة حرارة النبات، حيث إن الماء يوفر وسط داخلي مناسب ثابت يحفظ درجة حرارة النبات فني حالة الحر يتم خروج جزء من الماء الموجود في الأوراق لسحب جزء من درجة الحرارة العالية على النبات.

نقص أو زيادة الري عن حاجة النباتات تؤدي إلى:

نقص الري :

- ١- انخفاض النمو.
- ٢- انخفاض معدلات التمثيل الغذائي.
- ٣- صغر حجم الأوراق.
- ٤- صغر طول السلاسلات.

زيادة الري

- ١- جذور سطحية.
- ٢- عفن الجذور.
- ٣- ذبول النباتات.
- ٤- نقص العناصر.
- ٥- غو متقزم.

تأثير معدلات الري على نمو النبات :

تعتبر عملية الري من العمليات المحددة لنجاح زراعة النباتات فوق أسطح المنازل حيث يجب أن تتم بصورة مستمرة حسب عمر النبات والظروف المناخية ويمكن معرفة مدى احتياج بيئة الزراعة للري بفركها بين إصبعي الإبهام والسبابة فإذا وجدت رطوبة على الأصابع بعد فركك البيئة فإنها لا تحتاج للري والعكس صحيح. كما يجب التأكد من صرف الماء الزائد عن حاجة النباتات من وقت لآخر لأن عدم الصرف بصورة جيدة يؤدي إلى ملوحة البيئة واختناق الجذور وأخيراً موت النباتات.

العوامل المحددة للفترة بين الريات :

- ١- نوع النبات.
- ٢- خصائص التربة.
- ٣- الظروف المناخية.

حساب كمية المياه لزراعة الأسطح لتر / م²

الجدول التالي يوضح المتوسط الشهري لبيانات البخر - نتج (البخر من سطح بيئة النمو والنتج من أوراق النباتات) لمنطقة القاهرة الكبرى وهي تعتبر من الاستهلاك المائي بالترتيب لكل متر مربع (ترايزة متر × متر) خلال يوم .

الشهر	كمية المياه (م ³ /يوم)
يناير - ديسمبر	٢
فبراير - نوفمبر	٢,٥
مارس - أكتوبر	٢
أبريل - سبتمبر	٤
مايو - أغسطس	٥
يونيه - يوليه	٦

١- حساب حجم البيئة الموجودة بترايزة متر مربع (١٠٠ سم × ٢ متر × ١٠ سم = ٢٠٠٠ سم³) (طول الترايزة) × (عرض الترايزة) × (ارتفاع البيئة) = سم³ بالتقسمة على ١٠٠٠ للتحويل من سم³ إلى لتر إذا كان حجم البيئة = ١٠٠ لتر .

٢- حساب كمية المياه اللازمة لهذا الحجم .
الماء الكلي المطلوب بالبيئة (البيت موس) يمثل ٢٥ ٪ من الحجم الكلي للبيئة كمية المياه الكلية المطلوب إضافتها = ١٠٠ (حجم البيئة) × ٢٥ / ١٠٠ = ٢٥ لتر الماء الميسر للنبات حوالي ٢٥ ٪ من الماء الكلي (٢٥ لتر مياه / ١٠٠ لتر بيئة) الماء الميسر (الذي) يستطيع النباتات امتصاصه = ٢٥ × ٢٥ / ١٠٠ = ٦,٢٥ لتر يتم إضافته أول مرة قبل الزراعة .

هذا الرقم يعني أنه كلما استنفدت النباتات لتر من المياه الموجودة بالبيئة فيجب القيام بعملية الري لتعويض الكمية المستهلكة كما هو موضح بالجدول التالي وكذلك يوضح الفترة بين الريات للنبات المزروع بالترايزة بناء على بيانات الأرصاد الجوية الخاصة بالبخر والنتج .

الشهر	كمية المياه / م ²	الفترة بين الريات
يناير - ديسمبر	٢	كل ٢ أيام
فبراير - نوفمبر	٢,٥	كل يومين
مارس - أكتوبر	٢	كل يومين
أبريل - سبتمبر	٤	يوم ونصف
مايو - أغسطس	٥	يومياً
يونيه - يوليه	٦	يومياً

ملحوظة: يفضل غسيل بيئة النمو (زيادة معدلات الري) والتأكد من جودة الصرف مرة واحدة على الأقل أسبوعياً للتخلص من الأملاح الزائدة بالبيئة .

تغذية النباتات فوق أسطح المنازل :

يحتاج النبات إلى كل العناصر الغذائية الضرورية (١١ عنصر) لكي ينمو ويكمل دورة حياته فوق أسطح المنازل يوجد ٣ عناصر متوفرين من الماء والهواء الأكسجين (الماء) - الهيدروجين (الماء) - الكربون (الهواء)، إذا احتاج النبات إلى ١٣ عنصر يجب إضافتهم للنباتات بصورة متزايدة ومستمرة (إيتروجين - بوتاسيوم - فسفور - ماغنسيوم - كالسيوم - كبريت - حديد - زنك - منجنيز - موليبدنم - بورون - كلوريد - نحاس) حسب نوع النبات ومرحلة النمو .

التغذية خلال مراحل النمو المختلفة :

١ - مرحلة النمو الخضري :

خلال تلك المرحلة يفضل زيادة تركيز عنصر النيتروجين مقارنة بتركيز العناصر الأخرى وذلك ليتمكن النبات من بناء البروتينات اللازمة لتكوين المجموع الخضري حيث يعتبر المجموع الخضري هو المصنع الذي سيقوم بعملية إنتاج المحصول ، كما يفضل خلال تلك المرحلة أيضاً زيادة تركيز عنصر الفسفور في بداية تلك المرحلة لتشجيع وتكوين مجموع جذري جيد يقوم بخدمة النبات من أجل نمو خضري أفضل مع تقليل مستوى البوتاسيوم في البداية ثم يبدأ بالزيادة بعد ذلك أما بالنسبة لباقي العناصر فيفضل زيادة تركيزها خلال تطور ونمو النبات .

٢ - مرحلة النمو الزهري وعقد الثمار :

في تلك المرحلة يفضل تقليل تركيز عنصر النيتروجين مقارنة بتركيز البوتاسيوم حتى لا يصبح النبات غرض ويصبح أكثر حساسية للإصابة بالأمراض علاوة على استمراره في النمو الخضري والتأخر في الإزهار والأثمار وخلال تلك المرحلة يتم زيادة تركيزات عنصر الفوسفور والبوتاسيوم للحصول على تزهير جيد وتلافى مشاكل سقوط الأزهار أو الثمار الصغيرة .

٣ - مرحلة نمو الثمار ونضج البذور .

في تلك المرحلة الأخيرة من عمر النبات يكون تركيز النيتروجين قد وصل لأدنى حد له على عكس البوتاسيوم الذي يكون قد وصل لأعلى معدل له مع الحفاظ على تركيز كلا من الفوسفور والكالسيوم بصورة متزايدة ليساهم في النمو والنضج الجيد للثمار مع الاحتفاظ بمستوى متزن من العناصر الصغرى .

المحلول المغذي المركز:

هو المحلول الذي يحتوي على جميع العناصر الغذائية الضرورية اللازمة لنمو النبات وينسب متوازنة مع بعضها البعض وبكميات كافية لإمداد النبات ب حاجته من العناصر الغذائية طوال فترة حياته.

١ - محلول مغذي (أ) :

يحتوي على الكالسيوم والعناصر الصغرى في صورة مخبئية.

٢ - محلول مغذي (ب) :

يحتوي على جميع العناصر الغذائية الكبرى ما عدا الكالسيوم وجزء من النيتروجين.

وتوضح الصورة محلول مغذي (أ)، والذي يمكن الحصول عليه من العمل المركزي للمصنع الزراعي.

المحلول المغذي المخفف:

هو الناتج من تخفيف المحلول المركز بنسبة ١:١٠٠ أي لتر محلول مركز لكل مائة لتر ماء (١٠سم^٣ / لتر).



محلول مغذي (أ)، (ب)

تخفيفات المحلول المغذي لزراعة الأسطح:

العائلة القرعية (خيار - كنتالوب - كوسة)

عمر النبات أول ٣ أسابيع من ٣-٦ أسبوع

٦ أسابيع حتى نهاية عمر النبات

٢ ± ١ مل محلول / لتر ١٢ ± ٢ مل محلول / لتر

العائلة الباذنجانية (الطماطم - الباذنجان)

عمر النبات أول ٣ أسابيع من ٦-٦ أسبوع

٦ أسابيع حتى نهاية عمر النبات

٢ ± ١ مل محلول / لتر ١٤ ± ٢ مل محلول / لتر

الخس والنباتات الورقية

عمر النبات أول ٣ أسابيع من ٦-٦ أسبوع

٦ أسابيع حتى نهاية عمر النبات

٢ ± ١ مل محلول / لتر ١١ ± ٢ مل محلول / لتر

نباتات الزينة

٢ ± ٨ مل محلول / لتر

٢ ± ٨ مل محلول / لتر

ملاحظات هامة

١ - يوضع المقدار المحدد السابق من محلول (أ) على لتر ماء ثم يضاف نفس المقدار السابق من محلول (ب) إلى الماء.

٢ - يتم إضافة كميات متساوية من محلول (أ) و محلول (ب) بحيث يضاف الاثنان إلى الماء ولا يتم اضافتهم أولاً ثم إضافة الماء بعد ذلك لأن ذلك يعمل على ترسيب المحلول والعناصر الغذائية.

٣ - يراعى الري ب ماء فقط مرة على الأقل أسبوعياً والتأكد من الصرف من الحاوية أو الأصيص لضمان غسيل البيئة من تراكم الأملاح.

الآفات التي تصيب زراعات الأسطح وطرق الوقاية منها

تعتبر مكافحة الآفات الزراعية من العوامل الهامة في عناصر الإنتاج الزراعي حيث تؤدي حماية المحاصيل من خطر الآفات كما أنها تلعب دوراً حيوياً في الحد من تكاليف الإنتاج، فمن خلال منهجنا للمحافظة على البيئة وعدم تلوثها وعدم الإخلال بالتوازن البيئي يلزم اتباع الخطوات والإجراءات السليمة في الوقاية من الآفات التي تتعرض لها زراعات الأسطح.

وفيما يلي طرق الوقاية من الإصابة بالآفات :-

- * استخدام بذور جيدة (اشتلات) وغير مصابة.
- * توفير بيئة زراعية معقمة وخالية من مسببات الأمراض وخاصة الفطرية.
- * استعمال أدوات زراعية نظيفة وغير ملوثة.
- * عزل السطح عن الآفات الحشرية (وخاصة الذبابة البيضاء) ومكافحة الحشرات الناقلة للمبيدات والتقليل منها، باستخدام الشاش الأبيض، أو باستعمال مصائد للحشرات.
- * التهوية الجيدة (عدم تراحم النباتات) والتحكم في الرطوبة ودرجات الحرارة، على الرغم من أن عدم التوازن هذين العاملين (الرطوبة والحرارة) يؤدي إلى نمو وانتشار مسببات المرضية وخاصة الفطرية، ويهدف تقليل آفات التربة يجب الاعتدال في عملية الري وبالتالي التقليل من الرطوبة.
- * التخلص من النباتات المصابة وإبعادها عن السطح.
- * متابعة النباتات أول بأول للاحظة أي خلل يطرأ عليه حيث يمكن التحكم فيه يدوياً إذا كانت الإصابة قليلة بحيث يتم جمع الأجزاء المصابة والتخلص منها.
- استخدام احتياطات الأمان:

حيث تتمثل استخدام الشباك المانعة للحشرات واستخدام المصائد الحشرية ومنها ما يلي:-

تغطي مجموعة الواجه من الورقة المتوى بالون الأصفر (اللون الأصفر يجلب الحشرات الماصة كالن والتربس والبق ونطاطات الأوراق) بفراء أو أية مادة لاصقة، ومن ثم تعلق في المنطقة بين الحاصل المصابة بهدف الإمساك بالحشرات،
وضع أوعية صفراء بداخلها ماء حيث أن الحشرات الماصة سرعان ما تجذب لوعاء الماء فتغرق وتموت.

الحواجز: في حالة إصابة الشجرة بالن (أو النمل) فبإمكاننا طلاء حزام من الصمغ حول الجذع وبالتالي إيقاف تسلق حشرات المن (أو النمل) باتجاه أعلى الشجرة.

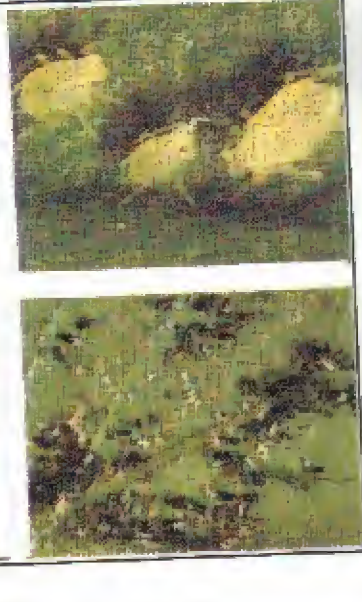
* قطع الأجزاء المصابة من النبات، خاصة في بداية الإصابة، أو إزالة النباتات المصابة بشكل كامل، إذا كانت الإصابة شديدة والتخلص منها.

* استخدام المصاييح الصفراء التي تجذب العديد من الحشرات (المصائد الضوئية).

* بعض النباتات تعمل على طرد الحشرات الضارة من خلال رائحتها القوية (الليم). وبعض النباتات الأخرى تعمل على جذب الحشرات النافعة التي تعتبر عدواً طبيعياً للحشرات الضارة.

وفيما يلي أهم الآفات التي تصيب زراعات الأسطح ومظاهر الإصابة بها:-

١- الن:



وتتلخص مظاهر الإصابة بالن فيما يلي:-

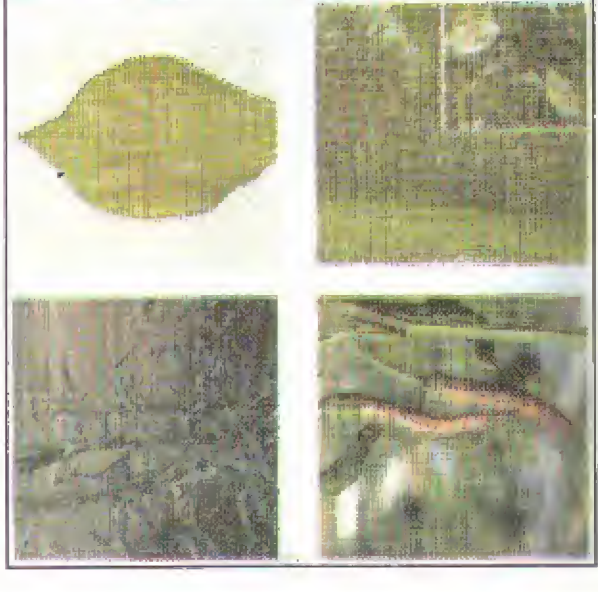
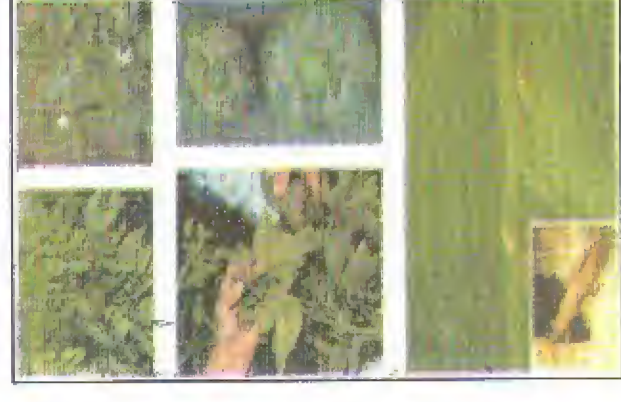
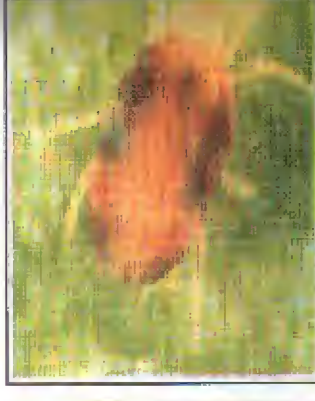
* تمتص حشرات المن عصارة النباتات وتسبب تجعد الأوراق والبراعم الطرفية مما يؤثر على النبات ويؤدي إلى ضعفه وموته والن يقوم بنقل الأمراض الفيروسية وكذلك عند اشتداد الإصابة بالن يبرز ما يسمى بالندوة العسلية التي تنشط عليها الفطريات الرمية.

٢- التربس:

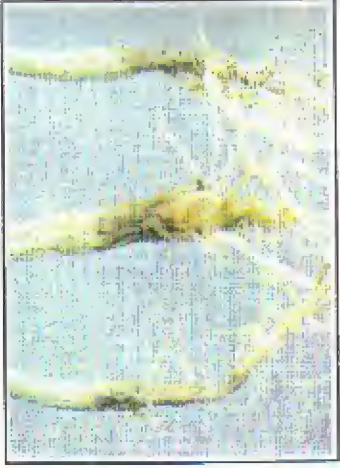


من الأمراض المميزة هو تلون الأوراق باللون الفضي أسفل الورق حيث يقوم التربس بالتغذية على عصارة النبات مما يؤدي إلى ضعفه وتشوهه.

٣- العنكبوت:



أهم الأمراض التي تصيب زراعات الأسطح



مرض موت البادرات وأعطان الجذور

- حالة تقرح الساق الرايزوكتي؛
- ظهور بقع بيضاوية غائرة بنية إلى حمراء على السويقة الجذبية السفلي للبادرات
- تحليق الساق وقد يمتد العفن حتي نخاع البادرة مسبب لون بني ضارب إلى الحمرة .
- موت البادرات المصابة
- في حالة عفن الجذور الجاف،
- تظهر الإصابة بعد الإنبات
- عفن جاف في الجزء العلوي من الجذر الوتدي والجزء السفلي من السويقة الجذبية السفلي
- النسيج المصاب يأخذ لون أحمر في البداية ثم يتحول تدريجي إلى اللون البني القاتم .
- تحلل الأنسجة المصابة
- تظهر شقوق طويلة على الأنسجة المصابة
- نتيجة هذه الشقوق يتعرض النبات للإصابة بأمراض أخرى
- تلتف المجموع الجذري
- موت النبات
- في حالة عفن البيشيوم
- تعفن البذور في الإصابات المبكرة
- سقوط البادرات
- في حالة إصابة النباتات الكبيرة يظهر عليها بقع مائية تمتد قليلاً على الساق على صورة خطوط طويلة بين أنسجة القشرة البنية
- في حالة العفن الأبيض أو العفن المائي؛
- ظهور مناطق مائية غير منتظمة الشكل على السوق
- عفن مائي على جميع أجزاء النبات يؤدي إلى موت النبات.

تتمثل مظاهر الإصابة بالعنكبوت بوجود بقع باهته صفراء على السطح السفلي للأوراق نتيجة امتصاص عصارة النبات سرعان ما يتحول لونها للبني وذلك بسبب موت وجفاف الخلايا النباتية مما يؤدي إلى ضعف النبات وقلة المحصول.

4- الذبابة البيضاء؛

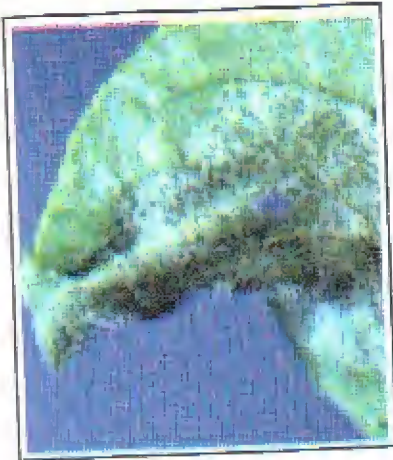
الأعراض المميزه للإصابة بهذه الحشرة وجود بقع دقيقة صفراء باهته على الأوراق مكان شتوب التغذية وأقراص لعاب الحشرة السام يؤدي إلى عدم وجود النشا لتتسبب الكلوروزيل في هذه البقع وتكون هذه البقع متفرقة أو لاثم تتصل ببعضها عند اشتداد الإصابة والحشرة تقوم بأفراز الندوة العسلية كما في المن مما ينشأ عثها نمو لفطر العفن الهبائي .



5- دودة ورق القطن؛

مظاهر الإصابة؛ تقوم الحشرة بالتغذية على الأوراق وتحث بها ثقب وقد تتغذي على الأضرار والثمار.

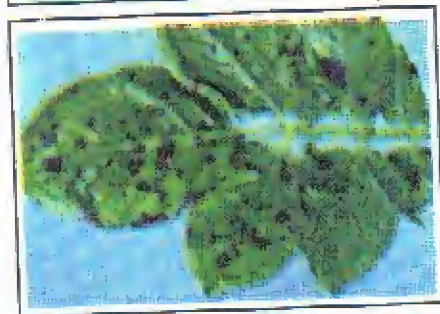
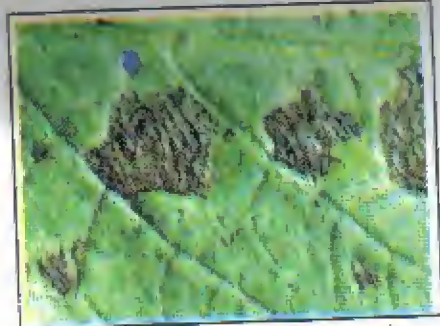




اللفحة المتأخرة :

حيث تتمثل أعراضها فيما يلي:

- بقع مائية صغيرة غير محددة الحافة على حواف أوراق البادرات تمتد إلى نصل الورقة وتحول إلى اللون البني الفاتح على السطح العلوي يقابلها على السطح السفلي زغب رمادي اللون عبارة عن حوامل الفطر وأكياسه الأسبورانجية .
- تجف البقع المصابة وتلون بلون بني مسود ، ثم تموت.
- تظهر الأعراض السابقة على السيقان طويلاً ويسهل كسرها.
- تظهر على ثمار الطماطم بقع مائية ذات لون رمادي أو زيتوني ، صغيرة الحجم تكبر تدريجي وتكون ذات سطح منخفض ، ثم يتكون عليها حلقات دائرية متداخلة ، وتمتد هذه البقع إلى داخل لب الثمرة مسببة عنفها ، ويختفي لون الثمار في هذه المنطقة المصابة .
- كما تظهر نموات الفطر الهيفية و أكياسه الأسبورانجية في المناطق المتشققة من الثمار خاصة في درجات الحرارة المنخفضة والرطوبة العالية .



اللفحة المبكرة :

حيث تتمثل أعراضها فيما يلي:

- ظهور بقع على صورة بقع بنفسجية اللون صغيرة الحجم غير منتظمة الشكل على أوراق النباتات المصابة
- تتسع مع الوقت وتحول إلى اللون البني وتظهر داخلها حلقات داكنة اللون تشبه لوحة التصوير ، وهي عبارة عن جراثيم الفطر الكونيدية ، وتختط هذه البقع بهالة صفراء .
- مع ارتفاع الرطوبة الجوية تظهر هذه البقع على سيقان النباتات المصابة على صورة بقع مستطيلة تمتد لأسفل و لأعلى . وتظهر على صورة قروح داكنة اللون .
- تصاب الثمار في مراحل نموها المختلفة حيث تظهر الأعراض عادة قرب عنق الثمرة على صورة بقع جلدية اللون منخفضة عن مستوى سطح الثمرة . تظهر عليها حلقات متداخلة ، و تؤدي إصابة الثمار إلى سقوطها .
- قد تتناثر البقع السابقة على الثمار بصفة عامة ، كما يظهر اليسليوم الفطري على الشقوق الناتجة عن هذه البقع ، كما تصاب بتلات الأزهار وأعناقها ، مسبباً تساقط الأزهار.



البياض الدقيقي

البياض الرغبي

البياض الدقيقي :

- تظهر أعراض الإصابة على صورة بقع صفراء على السطح العلوي للأوراق المصابة ، يقابلها على السطح السفلي نموات بيضاء اللون عبارة عن الحوامل و الجراثيم للفطر المرض ، وتتسع هذه البقع حتى تغم معظم سطح الورقة .
- تموت هذه الأوراق المصابة ويتحول لونها إلى اللون البني .
- تصاب أعناق الأوراق والسيقان بنفس المرض ، وتظهر عليها أعراض مشابهة مسببة جفاف المجموع الخضري .

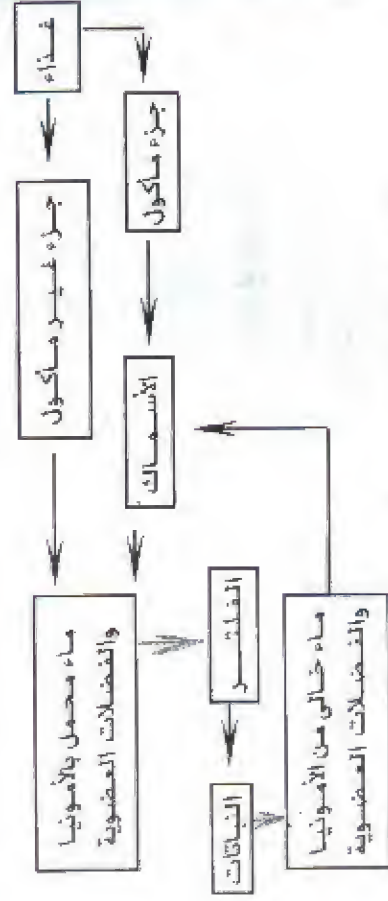
زراعة الأسماك مع نباتات الخضر فوق الأسطح

أهداف زراعة الأسماك في نظام تكاملي مع محاصيل الخضر .

- ١- الحصول على أسماك خالية من اللوثات حيث أن المياه المستخدمة في هذا النظام هي مياه الصنبور العادية المتوفرة داخل المنازل بعد تطاير الكلور منها.
- ٢- الحصول على محاصيل خضر دون استخدام أسمدة كيماوية أو مبيدات مثل الفجل - الجرجير - الخس - السبانخ - الفراولة - الطماطم .. إلخ
- ٣- تحويل أسطح المنازل من مكان لتخزين الخلفات إلى مكان منتج للمبروتين الحيواني ومحاصيل الخضر.
- ٤- حماية أسطح المنازل من أشعة الشمس المباشرة والتي تعمل على ارتفاع درجات حرارة الأدوار العليا . .
- ٥- توفير فرص عمل لشباب الخريجين و المرأة وأصحاب العائلات .

استخدام النباتات كخضار لتنظيف ماء المزارع السمكية .

و نظراً لتكاليف الفلتر الحيوى العالية بالإضافة إلى الإحتياج إلى الصيانة العالية لهذا النوع من الفلاتر نشأت فكرة زراعة الأسماك تكاملياً مع نباتات الخضر لتحل محل الفلتر الحيوى حيث أن المياه يتم تقيرها بسبب وجود الأمونيا والتي في نفس الوقت مصدر للنيتروجين الذى تحتاج إليه محاصيل الخضر المختلفة ، وبالتالي عند إمرار مياه الأسماك المحتوية على الأمونيا على جذور النباتات فإنها تمتص الأمونيا الذاتية فى المياه ثم تعود المياه مرة أخرى خالية من الأمونيا إلى حوض تربية الأسماك ، و يعتبر أفضل النظم التي تصلح لزراعة النباتات هي نظم الزراعة بدون تربة حيث تقوم البيئة المستخدمة فى حجز المواد العضوية و النباتات تقوم بامتصاص الأمونيا، و كذلك تتميز هذه الأنظمة بخفة وزنها لتلائم الأسطح.



رسم توضيحي لفكرة زراعة الأسماك مع النباتات

البياض الزغبى

- يقع باهتة صفراء اللون علي السطح العلوي للأوراق المصابة يتبادلها علي السطح السفلي غوات زغبية رمادية اللون أو ذات لون بتنجسي باهت عبارة عن الحوامل الجرثومية للمنظر الممرض تتحول هذه البقع إلى لون بني نتيجة موت الأنسجة النباتية المصابة. تصاب أعناق الأوراق و السيقان بنفس المرض ، وتظهر عليها أعراض مشابهه مسببة جفاف المجموع الخضرى .

- موت الأوراق وجفافها

والجول التالي يوضح طرق مكافحة المختلفة لأهم الآفات:

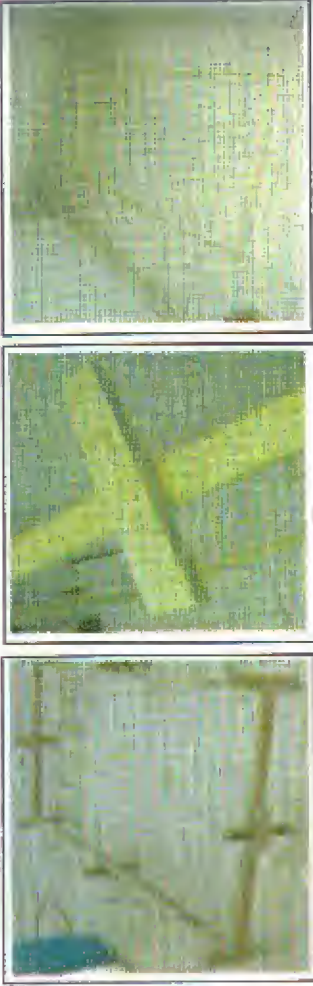
الآفة	العلاج
المن والذباب الأبيض	<p>*** التخلص من النباتات المصابة</p> <p>*** الرش بالصابون السائل البوتاسي بمعدل ١ لتر / ١٠٠ لتر ماء</p> <p>*** استخدام المصائد الصفراء اللاصقة</p> <p>*** الرش بالركبات الحيوية (بيوفالي أو أنتي انسكت بمعدل ١.٥ لتر / ٤٠٠ لتر</p>
دودة ورق القطن	<p>*** استخدام مصائد الجاذبات الجنسية</p> <p>*** الرش البيد الفيروسي فيروست (البيولي هيدروسين) بمعدل ٣٠٠ جم / ١٠٠ لتر ماء</p> <p>*** الرش بمركب البرفكتو (بكتيريا - فيرس) بمعدل ٣٠٠ جم / ٤٠٠ لتر ماء</p>
العناكب	<p>*** الرش بالكبريت الميكروني بمعدل ١.٨ كجم / ٦٠٠ لتر ماء</p> <p>*** الرش بالمركب الحيوي بيورنزا بمعدل ١٠٠ جم / ١٠٠ لتر ماء</p>
أعفان الخنثور وموت البادرات	<p>*** حقن مبيد أريزو - أن أو كلين روت) ١٠٠ ملي لكل نبات.</p>
البيضي النقيبي	<p>*** الرش بالكبريت الميكروني بمعدل ٢٠٠ جم / ١٠٠ لتر</p> <p>*** التوريق</p> <p>*** الرش بالمركب الحيوي بالبي واراك بمعدل ٢٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء</p>

نظم الزراعة بدون تربة التي تلائم زراعة الأسماءك فوق الأسطح

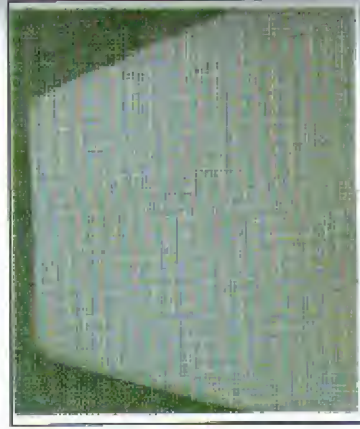
• النظام المائي العميق :

يستخدم هذا النظام لتنمية النباتات والأسماءك معاً .

خطوات تنفيذ النظام :



حيث يتم عمل إطار من الخشب بطول ٢ متر وعرض متر مع عمل العوارض الجانبية وتثبيتها حول الإطار الخشبي



يتم وضع لوح من البولي إستيارين (الفوم) على أرضية السطح تحت الحاوية وذلك لعزلها حرارياً حتى لا ترتفع درجة حرارة الماء داخل الحاوية البلاستيكية في أشهر الصيف الحارة ثم يتم تشكيل البلاستيك (سمك ١ مم) على شكل حاوية لها نفس أبعاد الإطار الخشبي .

في حالة استخدام النباتات كملتر حيوى للتخلص من الأمونيا فإنها تتناز عن العنتر الحيوى بسهولة رعايتها عكس العنتر الحيوى الذى يصعب معه توفير الظروف الملائمة لنمو البكتيريا . إلى جانب إنخفاض التكلفة في حالة استخدام النباتات كملتر حيوى و أيضاً الحصول على منتج نباتى إلى جانب الأسماءك .

أهمية استخدام مياه الأسماءك في تغذية محاصيل الخضر المختلفة :

من المعروف وكما سبق ذكره في حالة زراعة محاصيل الخضر فوق الأسطح بالنظم السابقة فإنه يستخدم محلول مغذى يحتوي على جميع العناصر الغذائية اللازمة للنبات وذلك في صورة معدنية و التى تمثل حوال ٦٠ ٪ من تكاليف التشغيل (الجزء الإقتصادى) وبالتالى عند استخدام مياه الأسماءك المحتوية على جميع العناصر الغذائية و التى توجد في صورة عضوية لأنها ناتجة من إخراج الأسماءك فإننا نوفر حوال ٦٠ ٪ من تكاليف الإنتاج إلى جانب إنتاج نباتات ذات قيمة إقتصادية عالية (نباتات عضوية) وأيضاً الاستفادة من هذا النظام في إنتاج محصولين (سمك و خضر) بدلاً من محصول واحد .

مكونات النظام التكاملى بين الأسماءك والنباتات

١- حوض لتربية الأسماءك :

هو عبارة عن حاوية من البلاستيك (بولي إيثيلين) سمك ١ مم . أبعادها (م ٢ × م ١,٥ × م ١,٥).

٢- منضدة خشبية :

أبعاد المنضدة (م ١,٥ × م ١,٥ × م ٠,١) وعلى ارتفاع ٦٠ سم من سطح الأرض .

٣- ظلمية غاطسة :

قدرة المضخة ٥ وات . وتستخدم لرفع المياه من حوض تربية الأسماءك إلى المنضدة الخشبية المزروع بها النباتات .

٤- مصدر أكسجين :

و هو عبارة من مضخة ذات قدرة ٥ وات تعمل على توفير الأكسجين اللازم لتنفس الأسماءك .



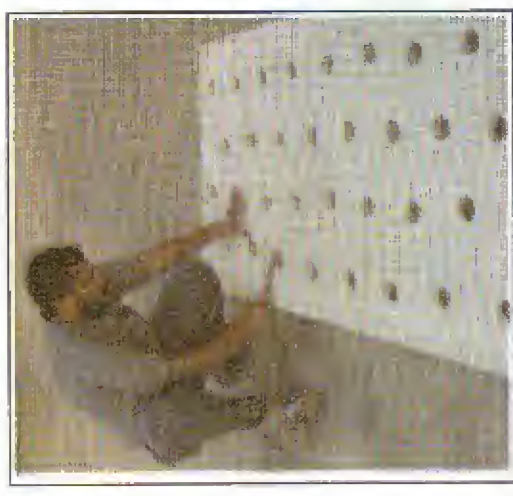
يتم وضع الحاوية البلاستيكية داخل الإطار الخشبي وذلك لتحديد الشكل العام للحاوية وأبعادها ومنع الماء من الخروج منها ، يتم ملء الحاوية البلاستيكية (حوض التربية) بالمياه وتركها لمدة ٢٨ ساعة حتى يتطاير الكلور منها ، أو قد تستخدم مادة ثيوسلفات الصوديوم (مزيل كلور) لإزالة الكلور من المياه خلال نصف ساعة .



يتم وضع مضخة أكسجين داخل حوض تربية الأسماك وتثبيتها على أحد جوانبه وذلك لزيادة نسبة الأكسجين الذائب في الماء اللازم لتنفس الأسماك .



يتم إحضار الزريعة داخل أكياس من البلاستيك (طولها ١ م وقطرها ٣٥ سم) ويتم ملئها بالماء لارتفاع ٢٠ سم وباقي الكيس يعبأ بالأكسجين السائل . يتم وضع هذا الكيس دون فتحه على سطح الماء بالخوض وتركه لمدة نصف ساعة لحداث عملية أقلمة للأسماك قبل مغادرتها كيس الزريعة إلى حوض تربية النباتات (الحاوية البلاستيكية) .



يتم إحضار لوح من البولي إستيرون (النور) عالي الكثافة وذلك لتعويمه على سطح الماء في الحاوية البلاستيكية لتثبيت الشتلات بحقيه عند زراعة النظام . ثم باستخدام

ماسورة من المعدن بنفس حجم كوب الشتلات يتم تسخين طرفها على نار مباشرة ثم يتم عمل الفتحات في لوح البولي إستياريين على مسافات من بعضها البعض يحددها نوع النبات المراد زراعته ، ثم بعد تكملة عمل الفتحات يتم تقطيع لوح البولي إستياريين إلى ثلاث أجزاء بواسطة سكين حاد وساخن وذلك للحفاظ على البولي إستياريين بحالة جيدة ولفترة طويلة حيث يسهل التعامل معه أثناء الزراعة .



شكل الأسماك الناتجة

يتم وضع شرائح الخوم التي سبق عمل فتحات بها على سطح الماء ثم بعد ذلك يتم تثبيت الشتلات في الفتحات المعدة لها داخل ألواح البولي إستياريين .



شكل النباتات الناتجة



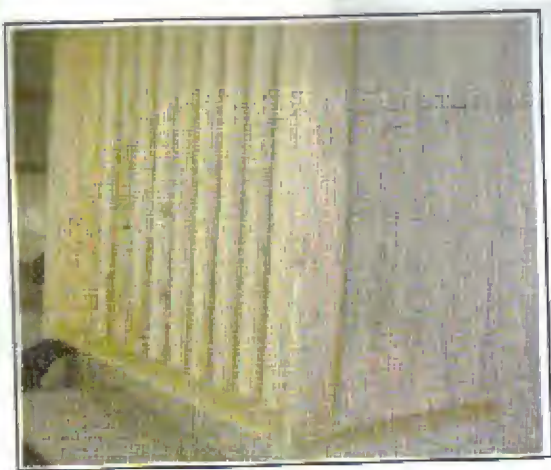
• نظام مراقدة النباتات .

في هذا النظام تتم تنمية النباتات في نظام مراقدة النباتات . أما الأسماك فتتم تسميتها في حوض منفصل وعن طريق مضخة يتم رفع المياه من الحوض إلى تربية النباتات وعن طريق فتحات يتم عملها في البلاستيك المبطن للترابيزة تعود المياه مرة أخرى إلى حوض تربية الأسماك .

خطوات تنفيذ النظام :

يتم تنفيذ خطوات النظام السابق حتى مرحلة زراعة الأسماك داخل الحاوية البلاستيكية ووضع مضخة أكسجين داخل الحوض .





يتم عمل المنضدة الخشبية بالأبعاد المذكورة مسبقاً ، ثم يتم تبطينها بالبلاستيك وتديسه في الخشب من الخارج ، يلي ذلك عمل فتحات في البلاستيك للمساعدة على رجوع الماء مرة أخرى إلى حوض التربية .

يتم وضع بيئة داخل فراغ المنضدة وذلك تهيئاً لعملية الزراعة ويمكن استخدام عدد من البيئات مثل البرليت أو الحصى ، وتقوم البيئة بحجز المواد العضوية الموجودة في مياه الأسماك حتى تتحلل هذه الفضلات ببطء في البيئة وتستفيد منها النباتات .



يتم نقل مرقد البيئات إلى مكانه الثابت فوق حوض تربية الأسماك ، ويتم توصيل خط الري بالمرقد مع تثبيته على أحد جوانبه ، ويتم رفع أرجل المنضدة الموجودة في هذا الاتجاه بقطعة صغيرة من الخشب لعمل ميل للمساعدة على رجوع الماء مرة أخرى إلى الحوض .



يتم وضع مضخة في حوض تربية الأسماك لرفع مياه حوض الأسماك إلى المرقد من خلال خرطوم ري .



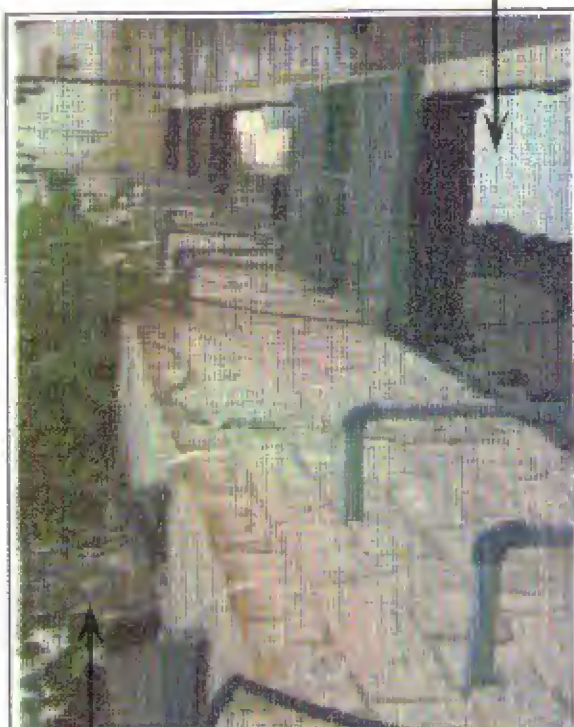
إنتاج السمك البلطي مع نباتات الطماطم فوق الأسطح



إنتاج الباذلجان مع أسماك البلطي باستخدام أحواض من المباني



أحواض
زراعة
النباتات



النباتات

الأسماك
البلطي
فوق

الأسماك
البلطي
فوق

النباتات التي يمكن إستخدامها مع النظام السمكي

كما سبق ذكره النباتات تستخدم كفلتر حيوي للأسماك حيث تقوم بإمتصاص الأمونيا الناتجة من مخلفات الأسماك وتخويلها إلى مركبات تصلح للتفاعلات الحيوية داخله وإستخدامها في بناء أنسجته .

ولكي تقوم هذه النباتات بأداء هذا الدور بكفاءة يجب أن يتوفر بهذه النباتات عدة شروط:

١- يجب أن تكون من نوعية النباتات التي تتحمل زيادة الرطوبة والتي من الممكن أن تصل إلى النمو في تيار ماء مستمر .NFT

٢- يجب أن تتميز هذه النوعية بكثافة النمو الخضري حتى في العاصيل الثمرية أو المجذرية فيفضل النوعية التي لها مجموع خضري كبير .

٣- يفضل أن تكون نوعية النباتات المستخدمة من نوعية النباتات قليلة الاحتياجات السمادية إلى حد ما .

عند إختيار أنواع النباتات للزراعتها مع تربية الأسماك يجب أن نطبق الشروط السابقة على النبات المختار بغض النظر عن الهدف من نوع النبات المستخدم .

فكلما توفر شرط أو أكثر من الشروط السابقة كلما زادت فرصة نجاح هذا النبات مع تربية الأسماك .

الأغراض التي يمكن أن تستخدم فيها النباتات التامة على مياه الزراع السمكية :-

- ١- غرض إنتاجي .
- ٢- إكتفاء ذاتي .
- ٣- منظر جمالي .

أولاً : الغرض الإنتاجي :

نحصل عليه في حالة المزارع السمكية الكبيرة التي نقوم فيها بعمل أحواض كبيرة في

الأرض ونقوم بزراعة النباتات في المسافات البينية بين الأحواض .

ثانياً : الإكتفاء الذاتي :

نحصل عليه في حالة عمل أحواض صغيرة فوق أسطح المنازل أو في الحدائق المنزلية الصغيرة .

ثالثاً : المنظر الجمالي :

نحصل عليه في حالة تربية الأسماك في المنازل سواء داخلياً أو خارجياً مع إستخدام أسماك الزينة الملونة أو أسماك الأكل العادية .

أنواع النباتات التي يمكن أن تستخدم مع نظام تربية الأسماك :

- ١- نباتات الخضر .
- ٢- نباتات الزينة .
- ٣- النباتات الطبية والعطرية .

أولاً : نباتات الخضر :

يمكن زراعة بعض المحاصيل الورقية التي تتطبق عليها بعض الشروط السابق ذكرها من تحملها لزيادة الماء وقلة احتياجاتها السمادية وكثافة النمو الخضري . ومن أمثلة هذه النباتات اللوخية والسبانخ . مع ملاحظة تعويض نقص العناصر الصغرى في حالة ظهور بالرش بالعناصر الصغرى ورقياً . كذلك يمكن زراعة بعض المحاصيل الثمرية مثل الطماطم والكوسة . ومن أمثلة نباتات الخضر المجذرية التي يمكن أن تزرع مع الأسماك النجل و البنجر . النباتات السابقة يطبق عليها التقسيم السابق من حيث الغرض من الإنتاج فنجد أنه يمكن أن تنتج هذه النباتات تجارياً أو بهدف الإكتفاء الذاتي .

ثانياً : نباتات الزينة :

منهاك بعض أنواع نباتات التزيين الداخلي التي يمكن أن تنمو بنجاح مع الأسماك وينطبق

واللافت أن تحمّل زيادة الماء حتى درجة النمو في وسط مائي تماماً وهناك بعض الأنواع التي تتحمّل زيادة الماء بدرجة متوسطة مثل الزعرتر الأورجينو فتمثل هذه الأنواع يمكن التعامل معها في نظام الري مثل التعامل مع النباتات السابقة أما باقي أنواع النباتات الطبية من الحصى لبان والبردقوش والزعرتر البلدي فيمكن أن تزرع مع إدارة عملية الري وأستخد ضابط توقيت (TIMER) (لعمل نظام ري متقطع في هذه الحالة يمكن زراعة هذه الأصناف بنجاح وذلك بسبب قلّة الاحتياجات السماوية لهذه الأنواع .

ويجب مراعاة أن لا يكون هناك إفرازات لجذور هذه النباتات تنصّر بالأسماء.

الخلاصة :

أيّا كان نوع النباتات المنتج مع السمك وحتى لو إنخفضت كمية إنتاجه إلى نصف كمية المنتج الكيميائي فإن القيمة الغذائية وجودة المنتج وخلوه من أي أثر للميكروبات أو الملوّثات يجعله ذو قيمة إقتصادية كبيرة كمنتج نظيف .



عليها الشروط السابق ذكرها . ومن أمثلة هذه النباتات البوتس والسنجونيوم والأجلونيما . وإذا طبقنا على هذه النوعيات التقسيم السابق من حيث الغرض من الإنتاج نجد أن هذه النوعيات يمكن أن ينطبق عليها الثلاث أغراض فيمكن ربط نظام الإنتاج السمكي في المزارع السمكية الكبيرة بصوب إنتاج هذه النوعيات .

كما يمكن ربط نظام الإنتاج السمكي المصغر فوق السطح بنظام إنتاج مصغر لإنتاج نباتات التزيين الداخلي بغرض الاكتفاء الذاتي .

كما يمكن الربط بين نباتات التزيين الداخلي وأنظمة تربية أسماك الزينة داخل المنازل نفسها وذلك للحصول على المنظر الجمالي .

كما أن هناك بعض أنواع النباتات الحية للشمس وينطبق عليها الشروط السابقة مثل نبات الكنا حيث أنه نبات نصف مائي قليل الاحتياجات السماوية وله مجموع خضري قوي فيمكن الربط بينه وبين الأنظمة السمكية في الحدائق المنزلية للعمل كفلتر حيوي وفي نفس الوقت الحصول على منظر جمالي رائع .

هناك بعض أنواع زهور القطف مثل نبات الكلا ينطبق عليه الشروط حيث أنه نوع من أنواع الأصيل النصف مائي ويتحمل زيادة الرطوبة وينتج زهرة بيضاء جميلة الشكل تستخدم في عمل البوكيهات فيمكن ربط إنتاج هذا النوع من النباتات بمزارع الإنتاج السمكي بغرض الإنتاج التجاري وكذلك يمكن ربطها بأنظمة تربية الأسماك بالحدائق المنزلية بغرض الاكتفاء الذاتي للماء المزهريات أو للحصول على المنظر الجمالي .

ثالثاً : التباينات الطبيعية والعطرية :

أغلب أنواع النباتات الطبية والعطرية ينطبق عليها الشروط السابق ذكرها من حيث أنها نباتات عشبية ورقية وقليلة الاحتياجات السماوية ولكن يجب الاحتياط عند الربط بين هذه النوعيات والأنظمة السمكية وذلك من حيث درجة التحمّل لزيادة الرطوبة فمن الممكن أن يتسبب زيادة الماء في حدوث ضرر لهذه الأنواع وعموماً هناك بعض الأنواع مثل النعناع

أحدث إصدارات الإدارة العامة للثقافة الزراعية.

- الترمس
- الكمثرى
- زراعة وإنتاج المشمش
- ثمرة الليمون المالح
- زراعة وإنتاج التفاح
- زراعة وخدمة بساتين التين
- إنتاج وتداول الطوطم
- زراعة وإنتاج المياخجاني
- زراعة وإنتاج القلقاس،
- إنتاج وتخزين البطاطس
- البطيخ
- زراعة وإنتاج الفراولة
- زراعة الخنثى البشوية في الأراضي الجديدة
- إنتاج المحصول تحت الصوب البلاستيكية
- إنتاج الخضر غير التقليدية للتصدير
- أهم أمراض البصل والثوم
- أمراض البطاطس الفيرومية
- زراعة وإنتاج الشمع
- تكثيف زراعة الأنسجة النباتية
- أهم أمراض الفصخ
- أهم أمراض واغات الأرز
- قروز القطن
- الأشجار الحشبية متعددة الأغراض
- خصومات الرياح
- الأرولا
- نباتات التربة الخاصة
- فن تصميم وتنسيق الحدائق
- تغذية ورعاية الدجاج البيضاء
- النيصان
- الرعاية الصحية وأهم أمراض الدواجن
- الرعاية الصحية والإنتاج والأمراض
- المشافاة في الأرناب
- النعام
- إنتاج الرومي
- الإنتاج التجاري للمعالم
- تغذية الأرناب
- إنتاج وحماية الأرناب
- تربية وإنتاج البط المسكوفي
- الألب (تربية وإنتاج)
- إنتاج اللبن من الجاموس
- تغذية ورعاية عجول وعجلات الأبقار
- الجاموس
- تحسين خصوبة الماشية المصرية
- الإنتاج المكثف للحموم
- دفع الكفاءة الاستهلاكية للحموم
- أمراض الأغنام
- تسمين الحيوانات المزرعية
- الاستسراح السمين في المياه
- الفسحراوية
- إنتاج الأسماك فوق الأسطح
- المزارع السمكية (البيئة والأراض)
- تداول الأسماك
- أسماك الزينة
- تربية نحل العسل
- عيش النمل
- صناعة الجبن الطرية
- النخيل وأصعيت المذاقية
- إنتاج زيت الزيتون عالي الجودة
- تصنيع العصائر والمربات والمعلبات
- حشيش الخضر والناكهة
- صناعة تدخين اللحوم والأمدالك
- استصلاح الأراضي الصحراوية الجديدة
- نظم الزراعة العضوية في الأراض الجديدة
- الأسمدة العضوية
- تكنولوجيا الزراعة الحيوانية وتطبيقها بالأراضي الحشبية
- تغذية الدجاج البيضاء
- مواد التسميد المستخدمة في تربية الدواجن
- الدواجن
- زراعة وإنتاج الموالج
- أمراض واغات العنب
- الدجاج المحلي (تربية - رعاية - علاج -

مع تقيات الإدارة العامة للثقافة الزراعية